T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

STANDART KALIP ELEMANLARI

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. SÖKÜLEBİLEN BİRLEŞTİRME ELEMANLARI 3
1.1. Vidalı Birleştirmeler 3
1.1.1.Vidanın Tanımı ve Önemi 3
1.1.2.Vidaların Sınıflandırılması 5
1.1.3. Vida Standartları 6
1.2. Cıvatalar 9
1.2.1. Cıvata Tanımı ve Önemi 9
1.2.2. Cıvataların Sınıflandırılması 11
1.2.3. Cıvata Standartları 12
1.2.4. Cıvata Malzemeleri 20
1.3. Saplamalar 20
1.3.1. Saplamaların Tanımı 20
1.3.2. Saplamaların Standartları 21
1.4. Somunlar 22
1.4.1. Somunların Tanımı ve Önemi 22
1.4.2. Somunların Sınıflandırılması 22
1.4.3. Somunların Standartları 23
1.4.4. Somunların Malzemeleri 30
1.5. Rondelalar 30
1.5.1. Rondelaların Tanımı ve Önemi 30
1.5.2. Rondelaların Sınıflandırılması 30
1.5.3. Rondelaların Standartları 30
1.5.4. Rondelaların Malzemeleri 38
1.6. Pimler 38
1.6.1. Pimlerin Tanımı ve Önemi 38
1.6.2. Pimlerin Sınıflandırılması 39
1.6.3. Pimlerin Standartları 39
1.6.4. Pimlerin Malzemeleri 39
1.7. Yaylar 42
1.7.1. Yayların Tanımı ve Önemi 42
1.7.2. Yayların Sınıflandırılması 42
1.7.3. Yayların Malzemeleri 42
1.7.4. Yayların Standartları 43
1.8. Pernolar 46
1.9. Segmanlar 48
1.10. Kalıp Elemanları 49
UYGULAMA FAALİYETİ 85
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 89
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 90

2. KALIP ELEMANLARININ İMALAT RESİMLERİNİN ÇİZİLMESİ 90
2.1.İmalat Resmi Tanımı ve Özellikler 90
2.1.1. Görünüşler 90
2.1.2. Kesitler 93
2.1.3. Ölçüler ve Toleranslar 94
2.1.4. Yüzey İşleme İşaretleri 94
2.1.5. Özel İşlemler 95
2.1.6. Yazı Alanları (Antetler) ve Doldurulması 95
2.2. İmalat Resimlerinin Çizilmesi 96
2.2.1. Parça Konumunun Belirlenmesi 96
2.2.2. Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi 97
2.2.3. Resim Çizim Kurallarının Uygulanması 98
2.3. Üç Boyutlu Katı (3B) Modelleme 109
2.3.1. Taslak Oluşturma 109
2.3.2. Kalınlık Atamak 109
2.3.2.Katıları Birbirinden Çıkarmak 110
2.3.3.Döndürerek Katı Oluşturma 111
2.3.4. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak 111
2.3.5. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak 112
2.3.6. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturma 113
2.3.7. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma 113
2.3.8. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma 115
2.3.9. Katılarda Aynalama 115
2.3.10. Katılarda Dairesel Çoğaltma 116
2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması 117
2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma 117
2.4.2. Antetin Düzenlenmesi 117
2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması 118
2.4.4. Ölçülendirme 119
2.4.5. Katıların İzometrik Görüntülerinin Çizim Sayfasına Eklenmesi 120
2.4.6. Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi 121
2.4.7. Özel İşlemler 123
2.4.8. Kesit Alınması 123
2.4.9. Detay Görünüşler 123
2.4.10. Ölçeklendirme 124
2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktısının Alınması 125
UYGULAMA FAALİYETİ 126
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 130
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 132
3. KOMPLE (MONTAJ) RESMİ ÇİZME 132
3.1. Komple Resimlerinin Tanımı ve Çiziliş amaçları 132
3.2. Komple Resim Yazı Alanları Tanım ve Kullanım Amaçları 132
3.3. Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi 132

3.4. Katıların Montajı (Bilgisayar Ortamında) 134
UYGULAMA FAALİYETİ 139
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 142
MODÜL DEĞERLENDİRME 144
CEVAP ANAHTARLARI 145
KAYNAKÇA 146

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Endüstriyel Kalıp**
MODÜLÜN ADI	**Standart Kalıp Elemanları**
MODÜLÜN TANIMI	Kalıplarının tasarımında, imalatında ve kalıp setleri oluşturmada standart elemanları seçme, kullanma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı modüldür.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	10. sınıf modüllerini almış olmak
YETERLİK	Standart Kalıp Elemanları Seçme ve Kullanma modülü ile standart elemanları seçebilme, kalıp elemanlarının imalat ve montaj resimlerini çizebilme, üç boyutlu modelleme işlemlerini yapar.
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli bilgileri alıp uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun, kalıp tasarımı yaparak standart elemanlar kullanabilecek, imalat resimlerini ve montaj resimlerini resim kurallarına uygun şekilde çizebileceksiniz. **Amaçlar** 1. Sökülebilen birleştirme elemanlarını seçip kullanabileceksiniz. 2. Kalıpların imalat resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz. 3. Kalıp komple (montaj) resmini tekniğine uygun çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Sınıf, atölye veya grupla çalışılabilecek tüm ortamlar, kalıp atölyesi **Donanım:** El aletleri, iş tezgâhları, CNC makineler, projeksiyon, tepegöz, bilgisayar, CAD-CAM programları, örnek işler, muhtelif kalıplar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül, kalıp tasarımında kullanılan standart elemanları anlatmaktadır.

Kalıpçılık mesleği; parçaların üretiminde zaman, kalite, ölçü tamlığı, malzeme tasarrufu ve özdeşlik sağlamakta, işçilik giderlerini de asgari seviyeye indirmektedir. Kalıp imalatında, kalıp maliyetinin azaltabilmesi, imalatın seri ve kaliteli olabilmesi için yıpranmış kalıpların bakımının en ekonomik biçimde yapılması ve standart elemanların kullanılması gerekmektedir.

Üretim yapmadan önce tasarım esnasında kullandığınız standart kalıp elemanlarının özelliklerini çok iyi bilmeniz için bu modül size yardımcı olacaktır.

Kalıp tasarımında imalatı yapılacak parçanın malzemesi ve kaç adet yapılacağı kalıp maliyetini etkilemektedir. Parçaların üretiminde kalıp maliyeti önemlidir. Maliyeti en aza indirmenin yolu standart elemanlar kullanmaktan geçmektedir.

Bununla birlikte kalıp teknolojisini yakından takip etmek sizin en önemli çalışmalarınızdan biri olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

- Standart makine elemanlarını tanıyacak ve kalıp imalatında kullanılacak elemanları seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kalıpla ilgili internet siteleri ve kataloglardan standart malzemelerle ilgili bilgi toplayınız.
- Örnekler alarak sınıfa getiriniz.
- Değerlendirme yapınız.

1. SÖKÜLEBİLEN BİRLEŞTİRME ELEMANLARI

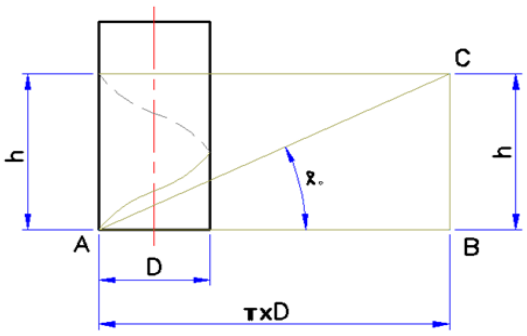
Standartlaştırılmış vidalarda bütün ölçüler ve tanımlamalar standartlar ile tam olarak belirlenmiştir.

1.1. Vidalı Birleştirmeler

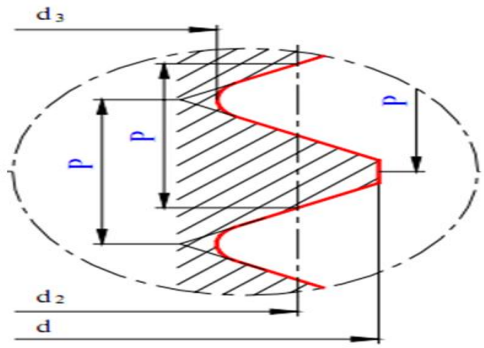
Vida, helis şeklindeki bir eğimin, yani bir dik üçgenin bir silindirin üzerine sarılmasıyla elde edilir.

1.1.1.Vidanın Tanımı ve Önemi

Vida, helis şeklindeki bir eğimin, yani bir dik üçgenin bir silindirin üzerine sarılmasıyla elde edilir (Şekil 1.1). Standartlaştırılmış vidalarda bütün ölçüler ve tanımlamalar standartlar ile tam olarak belirlenmiştir.



Şekil 1.1: Üçgen yapının mile sarılması



Şekil 1.2: Vida kesiti

Helisel eğrilerde olduğu gibi burada da vida helisini üç ana faktör karakterize eder:

- **Adım, hatve (P)**: Vidanın 360° dönüşünde almış olduğu, dönme ekseni yönündeki yoldur.

- **Bölüm dairesi çapı (d_2)**: Vida bir kanal şeklinde olduğundan burada üç çap vardır.

Vidanın değerleri bölüm dairesi çapı "d2" ile tanımlanır. Diğer çaplar başka maksatlarla kullanılır. Fakat hatve her üç çap için de aynı büyüklüktedir.

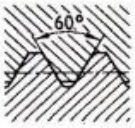
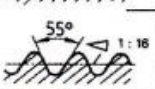
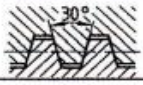
- **Helis açısı (α)**: Helis açısının tanjant değeri, hatvenin bölüm dairesi çap çemberinin boyuna ($\pi.d_2$) bölünmesiyle bulunur.

1.1.2.Vidaların Sınıflandırılması

Vida

Vida türlerine toplu bakış DIN 202 (1.88)

Sağ vidalar, tek ağızlı

Vida dişi adı	Dişli profili	Tanıtıcı harf	Vasıflandırma Örneği	Nominal boyut	Kullanım yeri
Metrik ISO vida dişi		M	DIN 14 – M 08	0,3 bis 0,9 mm	Saatler, hassas alet yapım tekniğinde
			DIN 13 – M 30	1 68 mm	Genel (Normal vida)
			DIN 13 – M 20 × 1	1 1000 mm	Genel (İnce vida)
Büyük boşluklu metrik vida dişi			DIN 2510 – M 36	12 180 mm	Uzun gövdeli civatalarda
Metrik silindirik vida dişi			DIN 158 – M 30 × 2	6 60 mm	Kapak (tapa) civataları, iç vidaları zve gresörlükler için
Metrik konik vida dişi			DIN 158 – M 30 × 2 keg	6 60 mm	Kapak (tapa) civatalar ve gresörlükler için
Boru vida dişi silindirik		G	DIN ISO 228 – G (İç) DIN ISO 228 – G (dış)	1/8 6 inch	Boru vidalarında, sızdırmazlık vidada değil
Silindirik boru vida dişi (iç vida)		Rp	DIN 2999 – Rp 1/2	1/16 6 inch	Boru vidalarında, sızdırmazlıklı boru vidalarında, fittings, vidalı boru bağlatısında
			DIN 3858 – Rp 1/8	1/8 1 1/2 inch	
Konik boru vida dişi (dış vida)		R	DIN 2999 – R 1/2	1/16 6 inch	
			DIN 3859 – R 1/8-1	1/8 1 1/2 inch	
Metrik ISO trapez vida dişi		Tr	DIN 103 – Tr 40 × 7	8 300 mm	Genel olarak hareketli vidalarda
Testere vida dişi		S	DIN 513 – S 48 × 8	10 640 mm	Genel olarak hareketli vidalarda
Yuvarlak vida dişi		Rd	DIN 405 – Rd 40 × 1/6	8 200 mm	Genel
			DIN 20400 – Rd 40 × 5	10 300 mm	Büyük yükler için yuvarlak vida
Çelik zırhlı boru vida dişi		Pg	DIN 40430 – Pg21	Pg 7 Pg 48	Elektroteknik

Sol vidalar ve çok ağızlı vidalar

Vida Türü	Açıklama	Kısa Tanım
Sol vida	"LH" kısaltılmış işaret tam olarak yazılmış vida tanımlamasından sonra yazılır (LH = Sol)	M 30 – LH Tr 40 × 7 – LH
Çok ağızlı Sağ vida	Kısa işaret, vida çapı, Ph ve p adımından sonra ağız sayısı gelir	Tr 40 × 14 P7
Çok ağızlı Sol vida	Çok ağızlı işaretinin arkasına "Lh" konulmalıdır.	Tr 40 × 14 P7 – LH

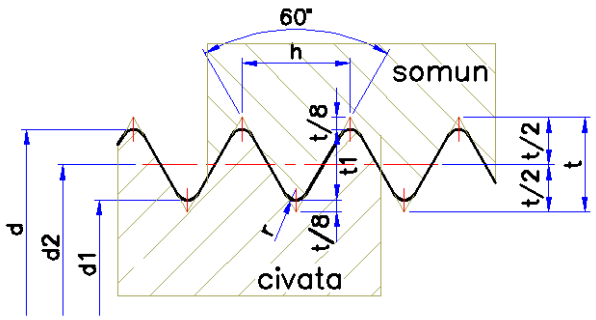
Sağ ve sol vida dişi olarak görülen bölümlerde sağ vida dişi işaretinin arkasına "Rh (Rh=sağ el) ve soldan vida dişlinin arkasına "Lh" konulmalıdır.
Diş sayısı = vida adımı Ph : Bölme P

Tablo 1.1: Vidaların sınıflandırılması

1.1.3. Vida Standartları

- **Metrik vida normal**

Anma çapı 24 mm olan metrik vidanın gösterilişi: M24 TS 61 / 1

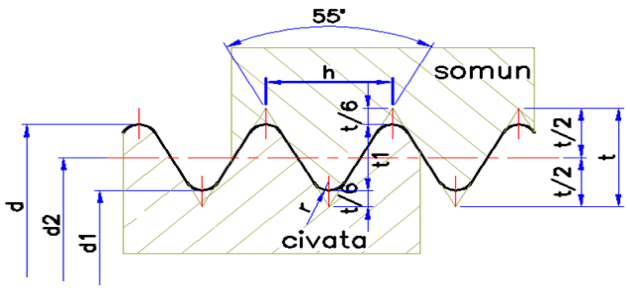


Şekil 1.3: Metrik vida

t= 0,8660 x h
t1 = 06495 x h
d2 = d – t1
d1 = d – 2t1
r = 0,1082 x t = t/8

- **Whitworth vida**

Anma çapı 2 ½” olan whitworth vidanın gösterilişi: 2 ½” TS 61 / 16

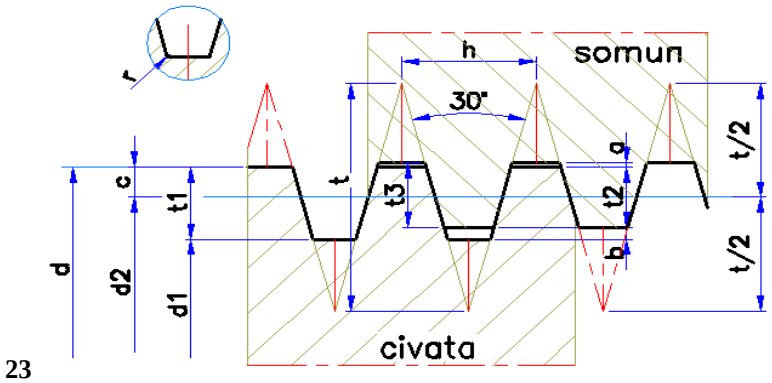


Şekil 1.4: Whitworth vida

h = 25,40095 / z
t= 0,9605 x h
t1 = 064033 x h
d2 = d – t1
d1 = d – 2t1
r = 0,13733 x t = t/6

➢ **Trapez vida**

Anma çapı 40 mm ve adımı 7 mm olan trapez vidanın gösterilişi: Tr 40 x 7 TS 61 /



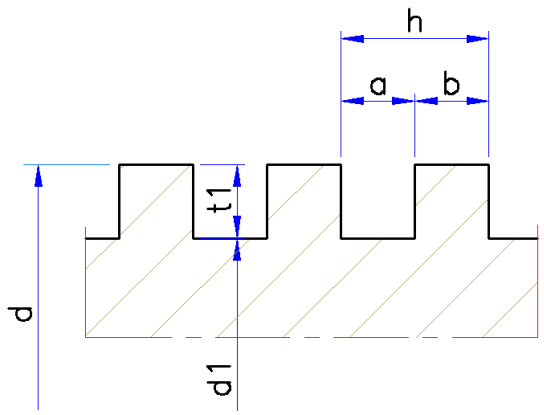
23

Şekil 1.5: Trapez vidalar

t= 0,8660 x h
t1 = 0,5 x h + a
t2 = 0,5 x h + a - b
t3 = 0,5 x h + 2a - b
c=0,25 x h

➢ **Kare diş vida**

Anma çapı 30 mm ve adımı 6 mm olan kare vidanın gösterilişi: Kr 30 x 6

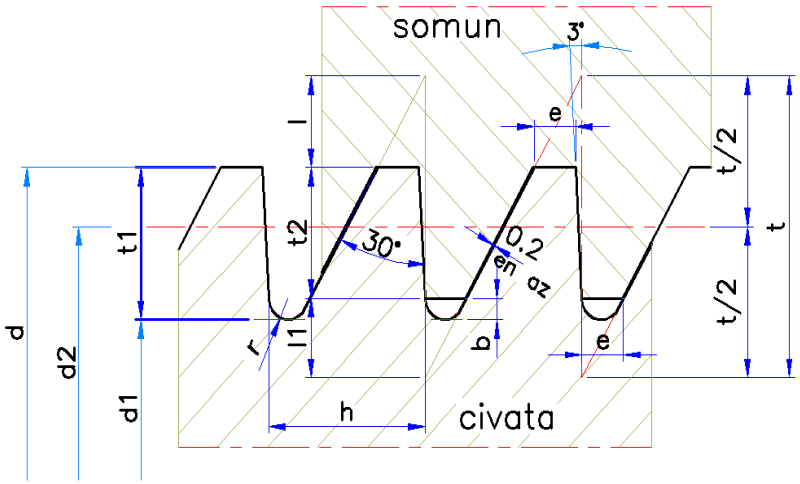


Şekil 1.6: Kare diş vida

t = ½ x h
h= a+ b
h = 25,4 / z
a = ½ x h
b = ½ x h +0,025 ile 0,05
d1 = d /2 x t1 = d- h

➢ **Testere diş vida**

Anma çapı 48 mm ve adımı 8 mm olan testere vidanın gösterilişi: 48 x 8 TS 61/30 S

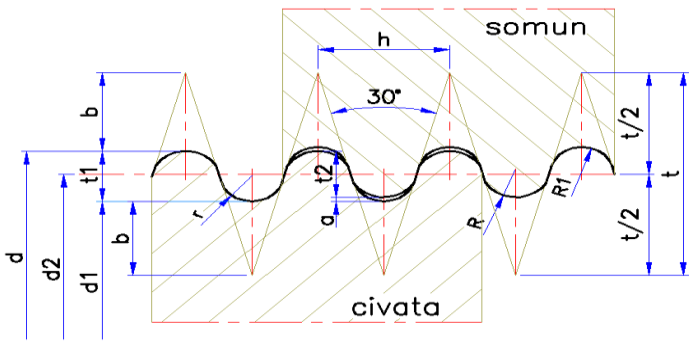


Şekil 1.7: Testere diş vida

t = 1,7320 x h
t1 =0,75 x h
I = 0,52507 x h
I1 = 0,45698 X h
b = 0,11777 x h
r = 0,12427 x h

➢ **Yuvarlak diş vida**

Anma çapı d=40 mm ve adımı 1/6” olan yuvarlak vidanın gösterilişi: Rd 40 x 1/6” TS 61/32



Şekil 1.8: Yuvarlak diş vida

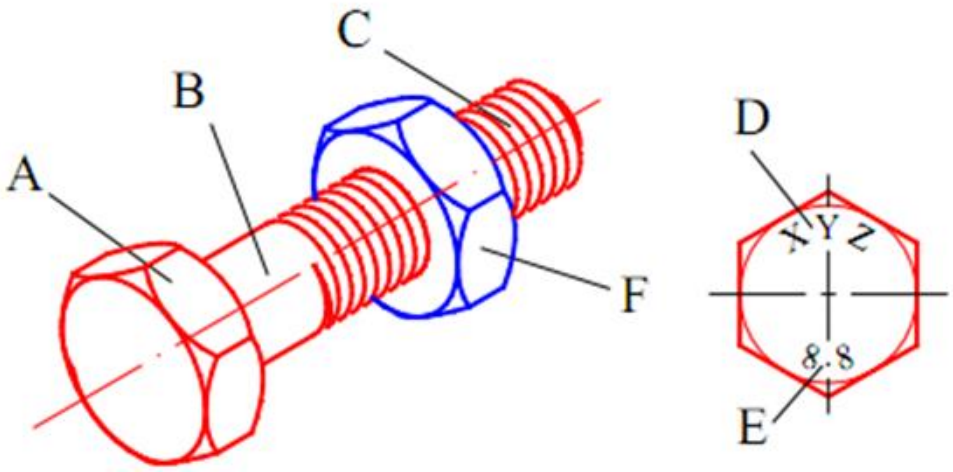
h = 25.40095 / h
t =1,88803 x h
t1 =0,5 x h
t2 =0,08350 x h
a = 0,5 x h
b =0,68301 x h
r =0,23851 x h
R =0,25597 x h
R1 =0,22105 x h

1.2. Cıvatalar

Cıvatalar en çok kullanılan en önemli çözülebilir makine elemanlarıdır.

1.2.1. Cıvata Tanımı ve Önemi

Cıvatalar en çok kullanılan en önemli çözülebilir makine elemanlarıdır. Cıvata silindirik bir çubuğa vida çekilerek yapılır. Şekil 1'de makine bölümünde kullanılan tipik sağ helisli cıvata resmi görülmektedir.



Şekil 1.9: Cıvata

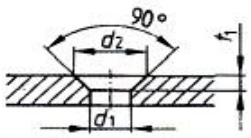
A - Cıvata başı
B - Cıvata mili
C - Vidalı mil kısmı
D - Firma işareti
E- Kalite sembolü
F - Somun

Havşalama

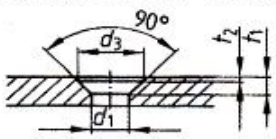
Havşa başlı sac civataları ve havşa başlı civatalar için havşalar — DIN 74 T1 (12.80)

A biçimi : DN 963 ve 965 havşa başlı civatalar için, Mercimek başlı civatalar DIN 964 ve 966
B biçimi : DIN 7991 Havşa başlı civatalar için
C biçimi : DIN 7972 ve DIN 7982 Havşa başlı sac civataları için ve mercimek başlı civatalar için DIN 7973 ve 7983

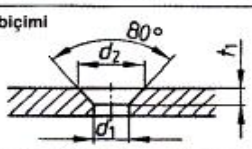
Tip orta (m) A ve B biçimi - tip ince (f)



Tip orta (m) A ve B biçimi - tip ince (f)



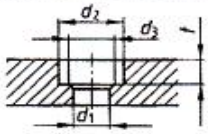
C biçimi



		Vida ∅ için	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20
A biçimi	Orta	d_1 H13	2,4	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	13,5	17,5	22
		d_2 H13	4,6	6,5	8,6	10,4	12,4	16,4	20,4	23,9	31,9	40,4
		t_1 ≈	1,1	1,6	2,1	2,5	2,9	3,7	4,7	5,2	7,2	9,2
	İnce	d_1 H12	2,2	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21
		d_3 H12	4,3	6	8	10	11,5	15	19	23	30	37
		t_1 ≈	1,2	1,7	2,2	2,6	3	4	5	5,7	7,7	9,7
		t_2 $^{+0,1}_{0}$	0,15	0,25	0,3		0,45	0,7			1,2	1,7
B biçimi	Orta	d_1 H13	–	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	13,5	17,5	22
		d_2 H13	–	6,6	9	11	13	17,2	21,5	25,5	31,5	38
		t_1 ≈	–	1,6	2,3	2,8	3,2	4,1	5,3	6	7	8
	İnce	d_1 H12	–	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21
		d_3 H12	–	6,3	8,3	10,4	12,4	16,5	20,5	25	31	37
		t_1 ≈	–	1,7	2,4	2,9	3,3	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5
		t_2 $^{+0,1}_{0}$	0,2	0,2	0.4	0,5						
C biçimi		Anma ∅ için	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3		
		d_1 H12	2,4	3,1	3,7	4,2	4,5	5,1	5,8	6,7		
		d_2 H12	4,6	5,9	7,2	8,1	8,7	10,1	11,4	13		
		t_1 ≈	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8		

B biçimi bir havşanın tanımı : Vida ∅ 4 mm hassas tip için **Havşa DIN 74-B fA**

Silindir Başlı Civatalar İçin Havşalar — DIN 1) 74 T2 (5.91) 1)



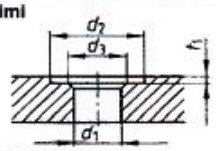
H biçimi : Silindirik başlı civatalar için DIN 84 ve DIN 7984
J biçimi : Silindirik başlı civatalar için DIN 6912
K biçimi : Silindirik başlı civatalar için DIN 912

Vida ∅ için		3	4	5	6	8	10	12	16	20	24
d_1 Orta (m)	H13	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	13,5	17,5	22	26
d_1 ince (f)	H12	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21	25
d_2	H13	6	8	10	11	15	18	20	26	33	40
d_3		Sadece çapağı alınmış						15,5	19,5	24	28
t havşa için	H	2,4	3,2	4	4,7	6	7	8	10,5	12,5	14,5
	J	–	3,4	4,2	4,8	6	7,5	8,5	11,5	13,5	15,5
	K	3,4	4,6	5,7	6,8	9	11	13	17,5	21,5	25,5

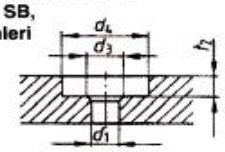
∅ 10 mm olan vida için m (orta) geçmeli H biçimli bir **havşanın tanımı**
Havşa DIN 74-H m 10

Altı Köşeli Somunlar ve Altı Köşe vidalar için havşalar — DIN 74 T3 (5.91)1)

R biçimi



SA, TA, SB, TB biçimleri



R biçimi, 10 mm çapında bir deliği olan havşanın tanımı : **Havşa DIN 74 -Rm 10**

Vida için Ø		3	4	5	6	8	10	12	16	20	24
d_1 Orta (m)	H13	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	14	18	22	26
d_1 ince (f)	H12	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21	25
d_2	H15	9	10	11	13	18	22	26	33	40	48
d_3		Sadece çapağı alınmış						15,5	19,5	24	28
t_1		Civata başı yüksekliği kadar havşalanmış									
d_4 SA, TA biçimi SA, TA	H15	11	13	15	18	24	28	33	40	46	57
d_4 SB, TB biçimi SB, TB	H15	11	15	18	20	26	33	36	46	53	71
t_2 biçimi	SA, SB	2,4	3,4	4,2	4,8	6,5	8	9	11,5	14,5	16,5
t_2 biçimi	TA, TB	2,8	3,8	4,7	5,8	7,5	9	11	14,5	17,5	20,5

R biçimi, altı köşeli civata ve somun için
SA biçimi, altı köşeli civata ve lokma anahtarlar
TA biçimi, altı köşeli somun ve lokma anahtarlar için
SB biçimi, altı köşeli civata ve açık ağızlı anahtar için
TB biçimi, altı köşeli somun vida ve açık ağızlı anahtar için

Tablo 1.2: Cıvata delikleri havşa ölçüleri

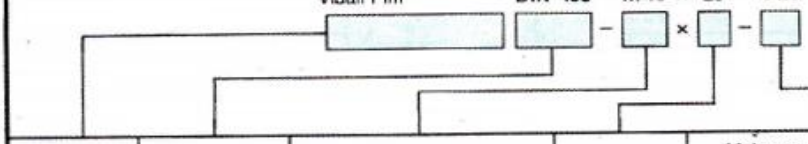
1.2.2. Cıvataların Sınıflandırılması

Civatalar

Civata Çizimleri — DIN 962 (9.90)

Örnekler

Altı Köşe Civata — DIN 931 – M 12 × 60 – 8.8
Vidalı Pim — DIN 438 – M 10 × 25 – 14H

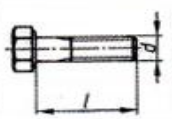
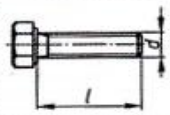
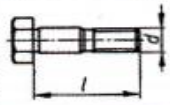
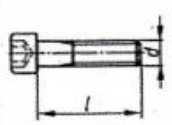
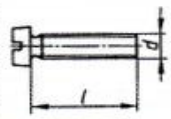
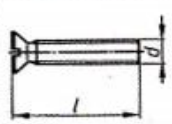
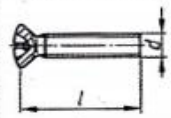


Tanımlama	DIN Esas No	Vida d, örn. metrik vida, sac vidası	Civata boyu l	Mukavemet (dayanım) sınıfı, örn. 8.8 Sertlik, örn. 14 H, 22 H 45 H → 450 HV Malzeme, örn. St. çelik

Civataların Mukavemet Sınıfı — DIN ISO 898 T1 (01.89)

Mukavemet sınıfı	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
Çekme dayanımı R_m N/mm²	300	400		500		600	800	900	1000	1200
Akma sınırı Re veya Uzama sınırı Rp 0,2 N/mm²	180	240	320	300	400	480	640	720	900	1080
Kopma uzaması % A_5	25	22	14	20	10	8	12	10	9	8

Civatalara - Toplu Bakış

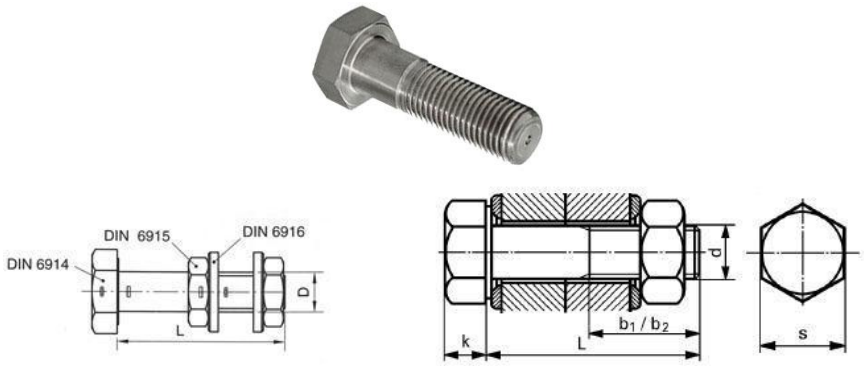
Resim	Tip		Mukavemet sınıfı[1]	Resim	Tip		Mukavemet sınıfı[1]
Altı Köşe Başlı Civata							
	Normal vidalı	931	5.6 8.8 10.9		Civata başına kadar normal vida	933	5.6 8.8 10.9
	İnce vidalı	960			Civata başına kadar ince vida	961	
	İnce saplı genleşme civatası	7964	4.8 5.6 5.8 8.8		Uzun vida gövdeli alıştırma civatası	609	5.6 5.8 8.8
Silindirik Başlı Civata							
	Altı köşe oyuklu	912	8.8 10.9 12.9		Yarıklı	84	4.8 5.8
	Altı köşe oyuklu	6912 7984	8.8				
Havşa Başlı Civatalar							
	Tornavida yarıklı Yıldız kanallı	963 965	4.8 5.8 8.8		Tornavida yarıklı mercimek başlı	964	4.8 5.8 6.8
	Altı köşe oyuklu	7991	8.8		Yarıklı kanallı mercimek başlı	966	

1) veya sertlik

Tablo 1.3: Cıvataların sınıflandırılması

1.2.3. Cıvata Standartları

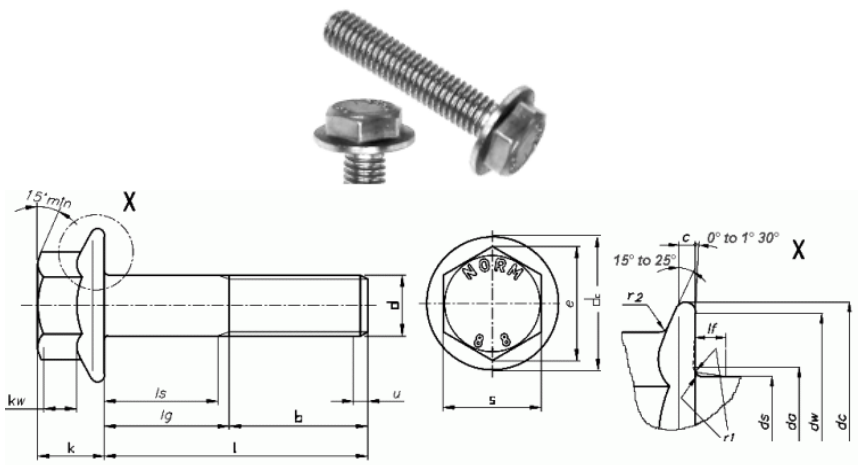
- **Altı köşebaşlı cıvata DIN 6914**



d1	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
b1 (bij L<)	21(40)	26(70)	31(85)	32(85)	34(85)	37(95)	40(95)	48(95)
b2 (bij L >)	23(40)	28(70)	33(85)	34(85)	37(85)	39(95)	42(95)	50(95)
k	8	10	13	14	15	17	19	23
e	23.91	29.56	35.03	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44
s	22	27	32	36	41	46	50	60

Tablo 1.4: Altı köşebaşlı cıvata DIN 6914

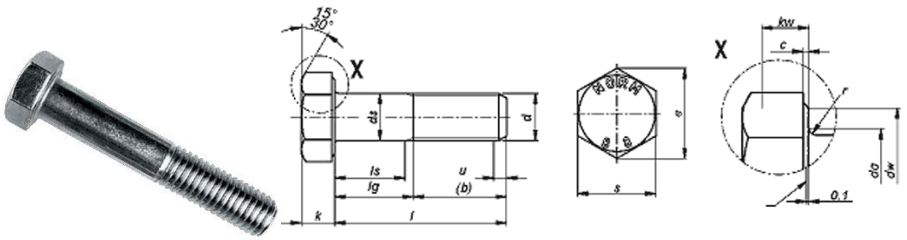
- **Altı köşebaşlı flanşlı cıvatalar DIN 6921**



Thread size (d)		M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
		--	--	M8 X 1	M10 X 1,25	M12 X 1,5	M14 X 1,5	M16 X 1,5
		--	--	--	(M10 X 1) [6]	(M12 X 1,25)	--	--
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
b ref.	[2]	16	18	22	26	30	34	38
	[3]	-	-	28	32	36	40	44
c	min.	1	1,1	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
d_a	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7	15,7	17,7
d_c	max.	11,8	14,2	18	22,3	26,6	30,5	35
d_s	max.	5	6	8	10	12	14	16
	min.	4,82	5,82	7,78	9,78	11,73	13,73	15,73
d_u	max.	5,5	6,6	9	11	13,5	15,5	17,5
d_w	min.	9,8	12,2	15,8	19,6	23,8	27,6	31,9
e	min.	8,71	10,95	14,26	16,5	17,62	19,86	23,15
f	max.	1,4	2	2	2	3	3	3
k	max.	5,4	6,6	8,1	9,2	11,5	12,8	14,4
k_w	min.	2	2,5	3,2	3,6	4,6	5,1	5,8
r_1	min.	0,25	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
r_2 [4]	max	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1
s	nom.=max.	8	10	13	15	16	18	21
	min.	7,78	9,78	12,73	14,73	15,73	17,73	20,67

Tablo 1.5: Altı köşebaşlı cıvata DIN 6921

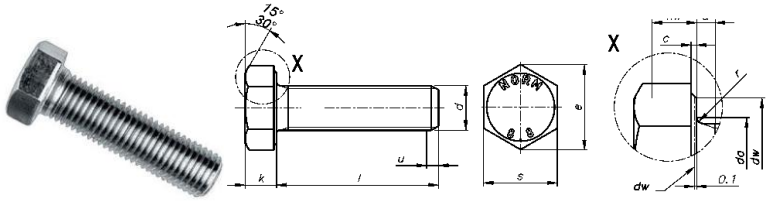
- **Altı köşebaşlı metrik cıvatalar DIN 931**



Thread size (d)		M5	M6	M8	M10	M12	(M14) [5]	M16	(M18)	M20
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
b ref.	[2]	16	18	22	26	30	34	38	42	46
	[3]	22	24	28	32	36	40	44	48	52
c	max.	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
	min.	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2
d_a	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7	15,7	17,7	20,2	22,4
d_s	max.	5	6	8	10	12	14	16	18	20
	min.	4,82	5,82	7,78	9,78	11,73	13,73	15,73	17,73	19,67
d_w	min.	6,9	8,9	11,6	15,6	17,4	20,5	22,5	25,3	28,2
e	min.	8,79	11,05	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53
k	nom.	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5
	max.	3,65	4,15	5,45	6,58	7,68	8,98	10,18	11,72	12,72
	min.	3,35	3,85	5,15	6,22	7,32	8,62	9,82	11,28	12,28
k_w [4]	min.	2,28	2,63	3,54	4,28	5,05	5,96	6,8	7,8	8,5
r	min.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
s	nom.=max.	8	10	13	17	19	22	24	27	30
	min.	7,78	9,78	12,73	16,73	18,67	21,67	23,67	26,67	29,67

Tablo 1.6: Altı köşebaşlı metrik cıvatalar DIN 931

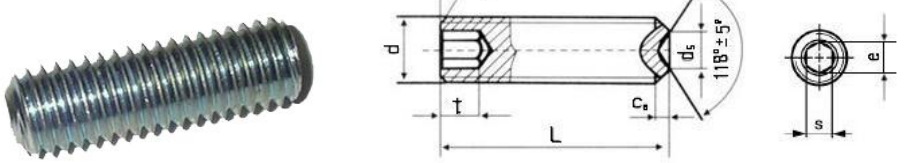
➢ **Altı köşebaşlı metrik cıvata DIN 933**



Thread size (*d*)		M5	M6	M8	M10	M12	(M14) [3]	M16	(M18)	M20
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
a	max.	2,4	3	3,75	4,5	5,25	6	6	7,5	7,5
	min.	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
c	max.	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
	min.	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2
d_a	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7	15,7	17,7	20,2	22,4
d_w	min.	6,9	8,9	11,6	15,6	17,4	20,5	22,5	25,3	28,2
e	min.	8,79	11,05	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53
k	nom.	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5
	max.	3,65	4,15	5,45	6,58	7,68	8,98	10,18	11,72	12,72
	min.	3,35	3,85	5,15	6,22	7,32	8,62	9,82	11,28	12,28
k_w [2]	min.	2,28	2,63	3,54	4,28	5,05	5,96	6,8	7,8	8,5
r	min.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
s	nom.=max.	8	10	13	17	19	22	24	27	30
	min.	7,78	9,78	12,73	16,73	18,67	21,67	23,67	26,67	29,67

Tablo 1.7: Altı köşebaşlı metrik cıvata DIN 933

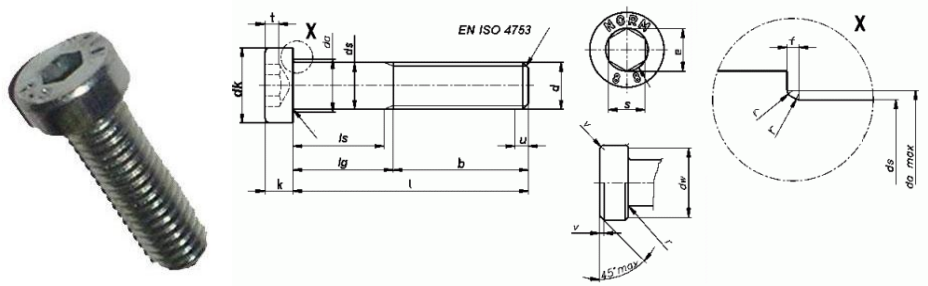
➢ **Setiskur cıvatalar DIN 916**



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
ds	1.4	2	2.5	3	5	6	8	8	10	14	16
t	2	2.5	3	3.5	5	6	8	9	10	11	12
e	1.73	2.3	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.86	9.15	11.43	11.43
s	1.5	2	2.5	3	4	5	6	6	8	8	10

Tablo 1.8: Setiskur cıvatalar DIN 916

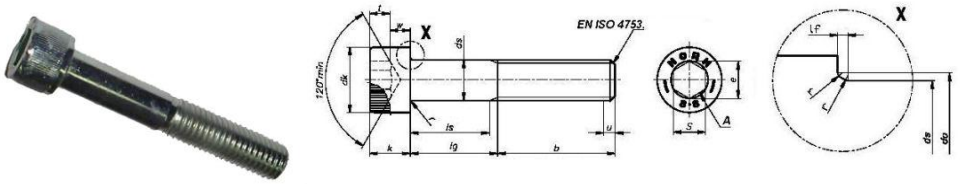
➢ **İnce kafa inbus cıvata DIN 7984**



Thread size (*d*)		M5	M6	M8	M10	M12
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75
b	[2]	16	18	22	26	30
	[3]	-	-	28	32	36
d_k	nom.=max.	8,5	10	13	16	18
	min.	8,28	9,78	12,73	15,73	17,73
d_a	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7
d_s	nom.=max.	5	6	8	10	12
	min.	4,82	5,82	7,78	9,78	11,73
d_w	min.	7,7	9,2	12,03	15,03	17,03
e	min. [4]	3,44	4,58	5,72	8,01	9,15
f	max.	0,6	0,68	1,02	1,02	1,87
k	nom.=max.	3,5	4	5	6	7
	min.	3,32	3,82	4,82	5,82	6,78
r	min.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6
s	nom.	3	4	5	7	8
	min.	3,02	4,02	5,02	7,025	8,025
	max.	3,1	4,12	5,14	7,175	8,175
t	nom.	2,7	3	3,8	4,5	5
	min.	2,58	2,88	3,65	4,35	4,85
	max.	2,82	3,12	3,95	4,65	5,15
v	max.	0,5	0,6	0,8	1	1,2

Tablo 1.9: İnce kafa inbus cıvata DIN 7984

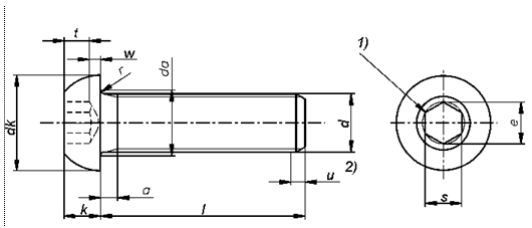
➢ **İnbus cıvata DIN 912**



Thread size (d)		M5	M6	M8	M10	M12	(M14) [7]	M16	M20
		--	--	M8 X 1	M10 X 1,25	M12 X 1,25	M14 X 1,5	M16 X 1,5	M20 X 1,5
		--	--	--	M10 X 1	M12 X 1,5	--	--	M20 X 2
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
b [2]	ref.	22	24	28	32	36	40	44	52
d_k	max. [3]	8,5	10	13	16	18	21	24	30
	max. [4]	8,72	10,22	13,27	16,27	18,27	21,33	24,33	30,33
	min.	8,28	9,78	12,73	15,73	17,73	20,67	23,67	29,67
d_s	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7	15,7	17,7	22,4
d_s	max.	5	6	8	10	12	14	16	20
	min.	4,82	5,82	7,78	9,78	11,73	13,73	15,73	19,67
e	min. [5]	4,58	5,72	6,86	9,15	11,43	13,72	16	19,44
f	max.	0,6	0,68	1,02	1,02	1,45	1,45	1,45	2,04
k	max.	5	6	8	10	12	14	16	20
	min.	4,82	5,7	7,64	9,64	11,57	13,57	15,57	19,48
r	min.	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8
s	nom.	4	5	6	8	10	12	14	17
	max.	4,095	5,14	6,14	8,175	10,175	12,212	14,212	17,23
	min.	4,02	5,02	6,02	8,025	10,025	12,032	14,032	17,05
t	min.	2,5	3	4	5	6	7	8	10
v	max.	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2
d_w	min.	8,03	9,38	12,33	15,33	17,23	20,17	23,17	28,87
w	min.	1,9	2,3	3	4	4,8	5,8	6,8	8,6

Tablo 1.10: İnbus cıvata DIN 912

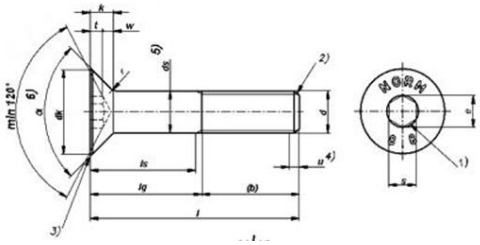
- **Bombebaşlı inbus cıvata ISO 7380**



Thread size (d)		M5	M6	M8	M10	M12
p [1]		0.8	1	1.25	1.5	1.75
a	max.	1.6	2	2.5	3	3.5
	min.	0.8	1	1.25	1.5	1.75
d_s	max.	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
d_k	max.	9.5	10.5	14	17.5	21
	min.	9.14	10.07	13.57	17.07	20.48
e [2]	min.	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15
k	max.	2.75	3.3	4.4	5.5	6.6
	min.	2.5	3	4.1	5.2	6.24
r	min.	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
s [3]	nom.	3	4	5	6	8
	max.	3.071	4.084	5.084	6.095	8.115
	min.	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025
t	min.	1.56	2.08	2.6	3.12	4.16
w	min.	0.38	0.74	1.05	1.45	1.63

Tablo 1.11: Bombebaşlı inbus cıvata ISO 7380

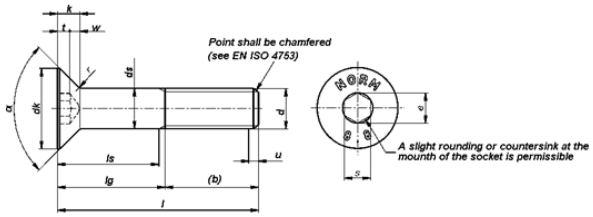
➢ **Havşabaşlı inbus cıvata EN ISO 10642**



Thread size (*d*)		M5	M6	M8	M10	M12	M16
p [1]		0.8	1	1.25	1.5	1.75	2
b	ref.	22	24	28	32	36	44
d_a	max.	5.5	6.6	8.54	10.62	13.5	17.5
d_k	theor.max.	11.2	13.44	17.92	22.4	26.88	33.6
	actual min.	9.43	11.34	15.24	19.22	23.12	29.01
d_s	max.	5	6	8	10	12	16
	min.	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	15.73
e [2]	min.	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43
k	max.	3.1	3.72	4.96	6.2	7.44	8.8
F [3]	max.	0.3	0.35	0.4	0.4	0.45	0.6
r	min.	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6
s	nom.	3	4	5	6	8	10
	max. [4]	3.071	4.084	5.084	6.095	8.115	10.115
	max. [4]	3.08	4.095	5.14	6.14	8.175	10.175
	min.	3.02	4.02	5.02	6.02	8.025	10.025
t	min.	1.9	2.2	3	3.6	4.3	4.8
w	min.	0.66	0.7	1.16	1.62	1.8	2.2

Tablo 1.12: Havşabaşlı inbus cıvata EN ISO 10642

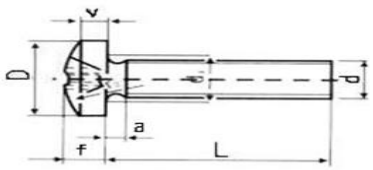
➢ **Havşabaşlı inbus cıvata DIN 7991**



Thread size (d)		M5	M6	M8	M10	M12
p [1]		0,8	1	1,25	1,5	1,75
α	$^{+2°}_{0}$	90°				
b [2]	ref.	16	18	22	26	30
c	≈	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
d_a	max.	5,7	6,8	9,2	11,2	13,7
d_k	nom.=max.	10	12	16	20	24
	min.	9,64	11,57	15,57	19,48	23,48
d_s	max.	5	6	8	10	12
	min.	4,82	5,82	7,78	9,78	11,73
e [3]	min.	3,44	4,58	5,72	6,86	9,15
k	max.	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5
r	min.	0,2	0,3	0,5	0,5	1
s	nom.	3	4	5	6	8
	max.	3,1	4,12	5,14	6,14	8,175
	min.	3,02	4,02	5,02	6,02	8,025
t	nom.=max.	2,3	2,5	3,5	4,4	4,6
	min.	2,05	2,25	3,2	4,1	4,3

Tablo 1.13: Havşabaşlı inbus cıvata DIN 7991

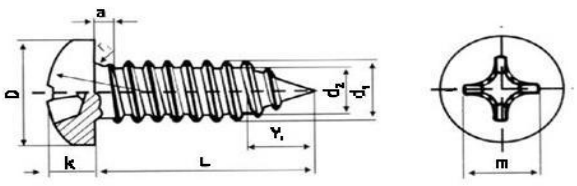
- **Yıldız silindir başlı (ysb) metrik cıvata DIN 7985**



ÖLÇÜ		M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
D	max	5	6	8	10	12	16	20
	min	4.7	5.7	7.64	9.64	11.57	15.57	19.48
f		2	2.4	3.1	3.8	4.6	6	7.5
1	**m**	2.6	3	4.3	5	6.7	8.8	10

Tablo 1.14: Yıldız silindir başlı (ysb) metrik cıvata DIN 7985

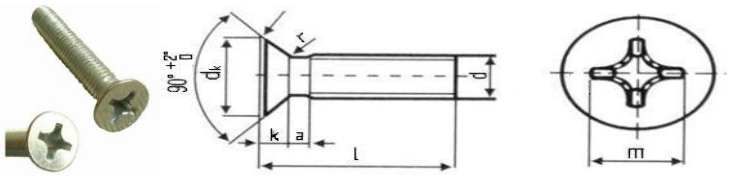
- **Yıldız silindir başlı (ysb) sac vidası DIN 7981**



ÖLÇÜ		2.9	3.5	3.9	4.2	4.8	5.5	6.3
D	max	5.60	6.90	7.50	8.20	9.50	10.80	12.50
	min	5.30	6.54	7.14	7.84	9.14	10.37	12.07
k	**max**	2.20	2.60	2.80	3.05	3.55	3.95	4.55
	min	1.95	2.35	2.55	2.75	3.25	3.65	4.25
m		3	4.2	4.4	4.6	5	6.5	7.1

Tablo 1.15: Yıldız silindir başlı (Ysb) metrik cıvata DIN 7981

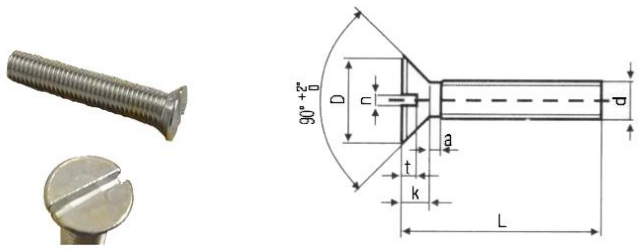
- **Yıldız havşa başlı (yhb) metrik cıvata DIN 965**



ÖLÇÜ		M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10
dk	max	4.7	5.6	6.5	7.5	9.2	11	14.5	18
	min	4.4	5.3	6.14	7.14	8.84	10.57	14.07	17.57
k		1.5	1.65	1.93	2.2	2.5	3	4	5
m		2.7	2.9	3.9	4.4	4.6	6.6	8.7	9.6

Tablo 1.16: Yıldız havşa başlı (yhb) metrik cıvata DIN 965

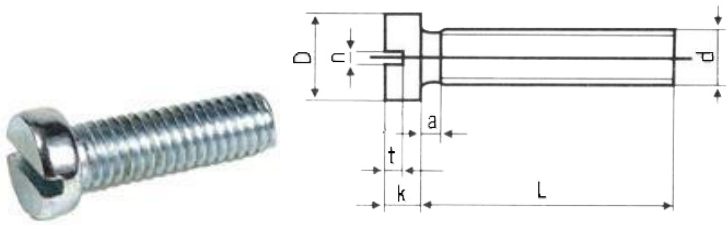
- **Havşa başlı (hb) metrik cıvata DIN 963**



ÖLÇÜ	M2	M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10
D	3.8	4.7	5.6	6.5	7.5	9.2	11	14.5	18
k	1.2	1.5	1.65	1.93	2.2	2.5	3	4	5
t	0.6	0.7	0.85	01	1.1	1.3	1.6	2.1	2.6
n	0.5	0.6	0.8	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5

Tablo 1.17: Havşa başlı (hb) metrik cıvata DIN 963

➢ **Silindir başlı (sb) metrik cıvata DIN 84**



ÖLÇÜ	M2	M2.3	M2.6	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
P	3.8	4	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18
k	1.3	1.5	1.6	2	2.6	3.3	3.9	5	6	7
t	0.6	0.7	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3.2
n	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3

Tablo 1.18: Silindir başlı (sb) metrik cıvata DIN 84

1.2.4. Cıvata Malzemeleri

Cıvatalar sade karbonlu sementasyon ve ıslah çeliklerinden yapılır. Özel hâllerde bakır alaşımı, alüminyum alaşımı gibi diğer malzemelerden de yapılır. TS 1021, 1022, 1023…1026'da belirtildiğine göre yapılacak cıvata çekme dayanımları; çelikten yapılanlar için 40 kgf/mm^2, bakır ve alüminyum alaşımlarından yapılanlar için 32 kgf/mm^{2}den az olmamalıdır.

Cıvataların çekme dayanımı, akma sınırı ve kopma uzaması dikkate alınarak 4A, 4D, 4S, 5D, 5S, 6D, 6S, 6G, 8G, 10K, 12K şeklinde gruplandırılmıştır. Sayılar, kullanılan çelik malzemenin en az çekme dayanımının onda birini gösterir. Harflerde en az akma sınırı ve kopma uzaması ile ilgili özellikleri belirtir.

A, D, G, K harfleri uzama derecesi yüksek olan; P,S harfleri uzama derecesi düşük olan malzemeleri belirtir.

1.3. Saplamalar

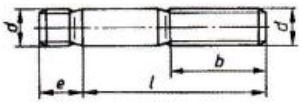
Her iki ucuna vida açılmış başsız bağlantı elemanlarına saplama denir.

1.3.1. Saplamaların Tanımı

Her iki ucuna vida açılmış başsız bağlantı elemanlarına saplama denir. Saplamanın bir tarafı parçalardan birine vidalandıktan sonra diğer tarafı ikinci parçaya serbest geçirilerek somun yardımıyla parçaları sökülebilir şekilde birbirine bağlar. Saplamalar, vida çapına göre anılır.

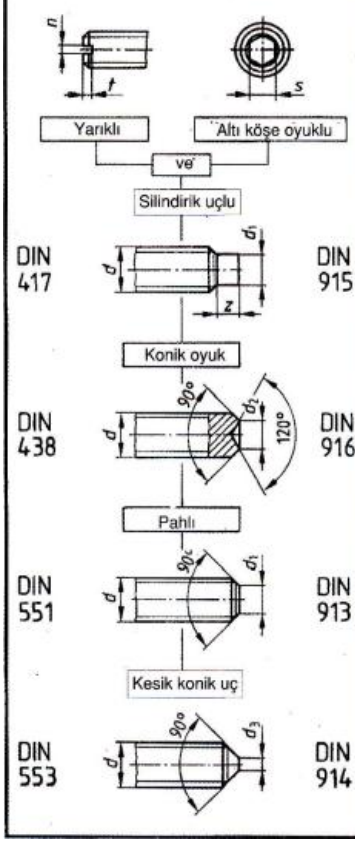
1.3.2. Saplamaların Standartları

Saplamalar — DIN 835, 938, 939 (hepsi 12.72)



	DIN								
d		M5	M6	M8 M8x1	M10 M10 x1,25	M12 M12 x1,25	M16 M16 x1,5	M20 M20 x1,5	M24 M24 x2
b için $l < 125$ $l > 125$		16 22	18 24	22 28	26 32	30 36	38 44	46 52	54 60
e	835 938 939	10 5 6,5	12 6 7,5	16 8 10	20 10 12	24 12 15	32 16 20	40 20 25	48 24 30
l den kadar		22 50	25 60	30 80	35 100	40 120	50 160	60 200	70 200
Anma boyu		20, 25, 30...75, 80, 90, 100...200 mm							
Kullanım	835 938 939	Al-alaşımlarının vidalanmasında Çeliklerin vidalanmasında Dökme demir vidalanmasında							

Vidalı Pim — DIN 417, 438, 551 ve 553 (9.86 Hepsi) DIN 913, 915 ve 916 (12.80 Hepsi)



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	DIN 417, 438, 551 Ve 553						—	—	—
	DIN 913, 914, 915 VE 916								
d_1 mak	2	2,5	3,5	4	5,5	7	9,5	12	15
d_2	1,4	2	2,5	3	5	6	8	10	14
d_3	0,3	0,4	0,5	1,5	2	2,5	3	4	5
z	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
n	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,6	—	—	—
$t_1 \approx$	0,8	1,1	1,3	1,6	2	2,4	—	—	—
s	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10

DIN	Uzunluklar l den kadar								
417	5 12	6 16	8 20	8 30	10 40	12 50	—	—	—
438	3 10	4 12	5 16	6 20	8 25	10 30	—	—	—
551	3 10	4 12	4 16	5 20	6 25	10 30	—	—	—
553	4 12	6 16	8 20	8 20	10 20	12 35	—	—	—
913	4 20	5 20	6 25	8 35	10 40	12 40	16 40	20 40	25 50
914	3 20	4 20	6 25	8 35	8 40	10 40	16 40	20 40	20 50
915	5 20	6 20	8 25	8 35	10 40	12 40	16 40	20 40	25 50
916	4 20	6 20	6 25	8 35	10 40	12 40	16 40	20 40	25 50
Anma boyu	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 mm								

Tablo 1.19: Saplama standartları

1.4. Somunlar

Vidalı birleştirmelerin en önemli elemanlarından birisi de somunlardır.

1.4.1. Somunların Tanımı ve Önemi

Vidalı birleştirmelerin en önemli elemanlarından birisi de somunlardır. Ortasında vida açılmış deliklerden, cıvata, saplama takılmak suretiyle parçaları birbirine bağlayan elle, tornavida veya anahtarla sökülüp takılacak şekilde yapılan elemanlara somun denir.

1.4.2. Somunların Sınıflandırılması

Somunlar

Somunların Tanımlanması — DIN 962 (12.83)

Örnekler:

Altı köşeli somun	DIN 943 – M 12	– 8
Kanallı somun	DIN 1804 – M 40 × 1,5	– w

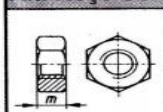
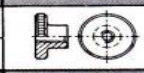
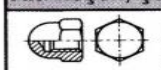
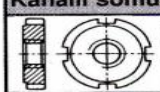
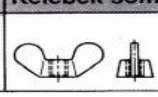
Tanımı	DIN Esas No.	Vida dişi d, örnek: metrik normal vida, metrik ince vida	Mukavemet sınıfı örnek 05.8 Tip w sertleştirilmemiş ve taşlanmamış h sertleşmiş, düz yüzeyler taşlanmış Malzeme, örn: St çelik, GT temper döküm

Somunların Mukavemet Sınıfları — DIN ISO 898 T2 (3.81)

Bir somunun mukavemet sınıfı kendisiyle kullanılan civatanın mukavemet sınıfına tabidir. Demir olmayan metallerden yapılmış somunlarında mukavemet sınıfı yerine malzeme cinsi bildirilir.

		Somun yüksekliği ≧0,5·d	Somun yüksekliği <0,8·d	Somun yüksekliği ≧ 0.8 d							
Somunların mukavemet sınıfı		04	05	4	5	6	8	9		10	12
Ortalama kontrol gerilimi N/mm²		400	500	400	500	600	800	900		1 000	1 200
Ait olduğu civata	Mukavemet sınıfı	Tespit olunmamış		3.6/4.6 4.8	3.6/4.6 4.8	5.6/5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
	Ölçüsü	Hepsi		> M16	≦ M16	Hepsi	Hepsi	Hepsi	> M16 ≦ M39	≦ M16	Hepsi	≦ M39

Somunlara Genel Bakış

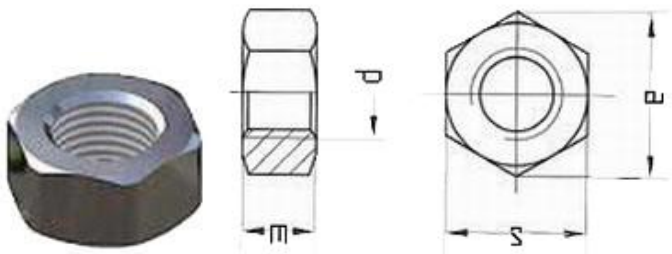
Resim	Tip	DIN ISO	Mukavemet sınıfı[1]	Resim	Tip	DIN ISO	Mukavemet sınıfı[1]
Altı Köşe Somunlar							
	$m \geq 0{,}8 \cdot d$	934	6 8 10		Sıkıştırma sonu metal olmayan tesbit somunu	982	5; 6 8 10
	$m \geq 0{,}8 \cdot d$	ISO 4032					
	$m \geq 0{,}5 \cdot d$	439	04 05		Kaynak somunu	929	St
Taçlı Somunlar				**Tırtıllı Somun**			
	Yüksek şekli	935	6 8		Yüksek şekli	466	5
	Kısa şekli	979	04 05		Kısa şekli	467	
Altı köşeli, Şapkalı Somun				**Halkalı somun, Halkalı civata**			
	Yüksek şekli	1587	6		Halkalı somunlar	582	C 15
	Kısa şekli	917			Halkalı civatalar	580	
Kanallı somun, Çapraz delikli somun				**Kelebek somun**			
	w veya h kanallı somun	1804	5		Çelik Temper döküm	315	5 GT
	Çapraz delikli somun	1816					

1) Sert veya Malzeme

Tablo 1.20: Somunların sınıflandırılması

1.4.3. Somunların Standartları

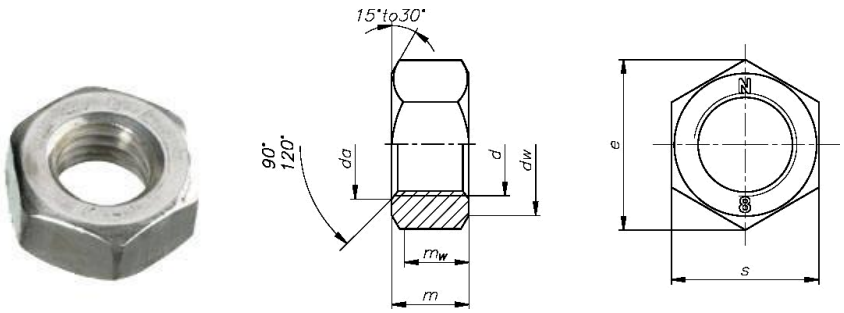
- **Altı köşe somun DIN 6915**



d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M33	M36
P	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5	4
m	10	13	16	18	19	22	24	29
s	22	27	32	36	41	46	50	60
e	23.91	29.56	35.03	39.55	45.20	50.85	55.37	66.44

Tablo 1.21: Altı köşe somun DIN 6915

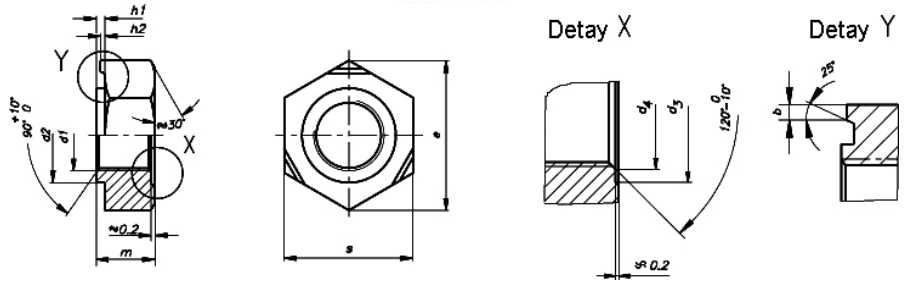
- **Altı köşe metrik somun DIN 934**



Thread size (d)		M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
(d x p)		--	--	--	--	M8 x 1	M10x1	M12x1,5	(M14x1,5)	M16x1,5	(M18x1,5)	M20x2
		--	--	--	--	--	M10x1,25	M12x1,25	--	--	(M18x2)	M20x1,5
p		0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
d_a	max.	4,6	5,75	6,75	7,75	8,75	10,8	13	15,1	17,3	19,5	21,6
	min.	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
d_w	min.	5,8	6,8	8,8	9,5	11,3	15,3	17,2	20,2	22,2	25,3	28,2
e	min.	7,66	8,79	11,05	12,12	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	29,56	32,95
m	nom.=max.	3,2	4	5	5,5	6,5	8	10	11	13	15	16
	min.	2,9	3,7	4,7	5,2	6,14	7,64	9,64	10,3	12,3	14,3	14,9
m_w	min.	2,32	2,96	3,76	4,16	4,91	6,11	7,71	8,24	9,84	11,44	11,92
s	nom.=max.	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30
	min.	6,78	7,78	9,78	10,73	12,73	16,73	18,67	21,67	23,67	26,16	29,16
Approximate mass of 1000 pieces in kg		0,81	1,23	2,5	3,12	5,2	11,6	17,3	25,0	33,3	49,4	64,4

Tablo 1.22: Altı köşe metrik somun DIN 934

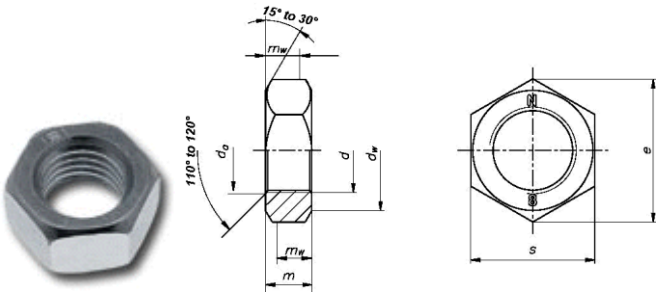
- **Altı köşe kaynak somun DIN 929**



Thread size	(d_1)	M6	M8	M10	M12
	(d_1 x p)	--	M8 X 1	M10 X 1,25	M12 X 1,25
		--	--	M10 X 1	M12 X 1,5
b	max.	1,12	1,25	1,55	1,55
	min.	0,68	0,75	0,95	0,95
d_2	max.	7,96	10,45	12,45	14,75
	min.	7,87	10,34	12,34	14,64
d_3	max.	8,22	10,77	12,77	15,07
	min.	8	10,5	12,5	14,8
d_4	max.	6,3	8,4	10,5	12,6
e	min.	12,02	15,38	18,74	20,91
h_1	max.	0,75	0,9	1,15	1,4
	min.	0,6	0,75	0,95	1,2
h_2	max.	0,4	0,5	0,65	0,8
	min.	0,3	0,35	0,5	0,6
m	max.	5	6,5	8	10
	min.	4,7	6,14	7,64	9,64
s	nom.=max.	11	14	17	19
	min.	10,73	13,73	16,73	18,67
Approximate mass of 1000 pieces in kg		2,5	5,27	9,58	13,7

Tablo 1.23: Altı köşe kaynak somun DIN 929

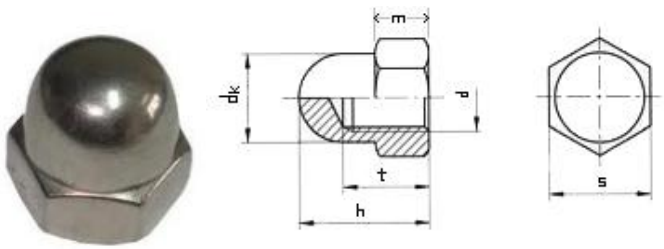
- **Altı köşe kontra somun DIN 936**



Thread size		M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
		M8 X 1	M10 X 1	M12 X 1,25	M14 X 1,5	M16 X 1,5	M18 X 1,5	M20 X 1,5
		--	M10 X 1,25	M12 X 1,5	--	--	M18 X 2	M20 X 2
p		1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
d_a	max.	8,75	10,8	13	15,1	17,3	19,5	21,6
	min.	8	10	12	14	16	18	20
d_w	min.	11,3	15,3	17,2	20,2	22,2	25,3	28,2
e	min.	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	29,56	32,95
m	max.	5	6	7	8	8	9	9
	min.	4,7	5,7	6,64	7,42	7,42	8,42	8,1
m_w	min.	3,8	4,6	5,3	5,9	5,9	6,7	6,5
s	nom.=max.	13	17	19	22	24	27	30
	min.	12,73	16,73	18,67	21,67	23,67	26,16	29,16
Approximate mass of 1000 pieces in kg		4,0	8,6	12,1	18,2	20,1	29,6	36,3

Tablo 1.24: Altı köşe kontra somun DIN 936

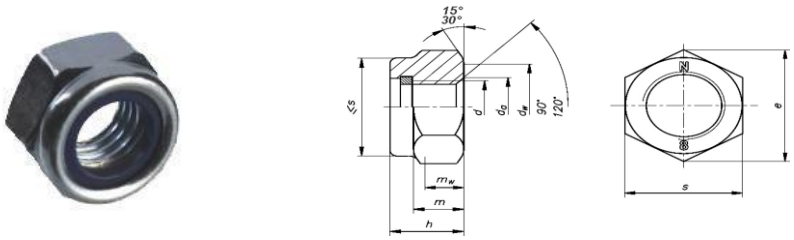
- **Kör somun DIN 1587**



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5
m	2.5	3.2	4	5	6.5	8	10	11	13	15	16	18	19	20	24
s	5.5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46
h	6.5	8	10	12	15	18	22	25	28	32	34	39	42	47	52
dk	5	6.5	7.5	9.5	12.5	16	18	21	23	26	28	31	34	40	42
t	4.5	5.5	7.5	8	11	13	16	18	21	25	26	29	31	35	38

Tablo 1.25: Kör somun DIN 1587

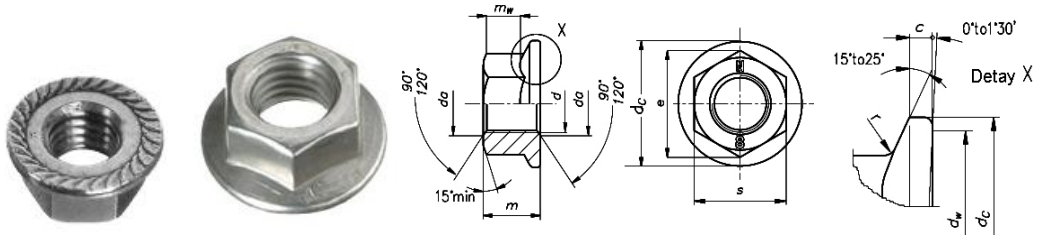
- **Altı köşe fiberli somun DIN 985**



Thread size	(d)	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18
	(d x p)	--	M8 X 1	M10 X 1	M12 X 1,5	M14 X 1,5	M16 X 1,5	M18 X 2
		--	--	M10 X 1,25	M12 X 1,25	--	--	M18 X 1,5
p		1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
d_a	max.	6,75	8,75	10,8	13	15,1	17,3	19,5
	min.	6	8	10	12	14	16	18
d_w	min.	8,9	11,6	15,6	17,4	20,5	22,5	24,9
e	min.	11,05	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	29,56
h	nom.=max.	6	8	10	12	14	16	18,5
	min.	5,7	7,64	9,64	11,57	13,3	15,3	17,66
m	min.	4	5,5	6,5	8	9,5	10,5	13
m_w	min.	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9
s	nom.=max.	10	13	17	19	22	24	27
	min.	9,78	12,73	16,73	18,67	21,67	23,67	26,16
Approximate mass of 1000 pieces in kg		2,4	5,1	10,6	17,2	26	34	45

Tablo 1.26: Altı köşe fiberli somun DIN 985

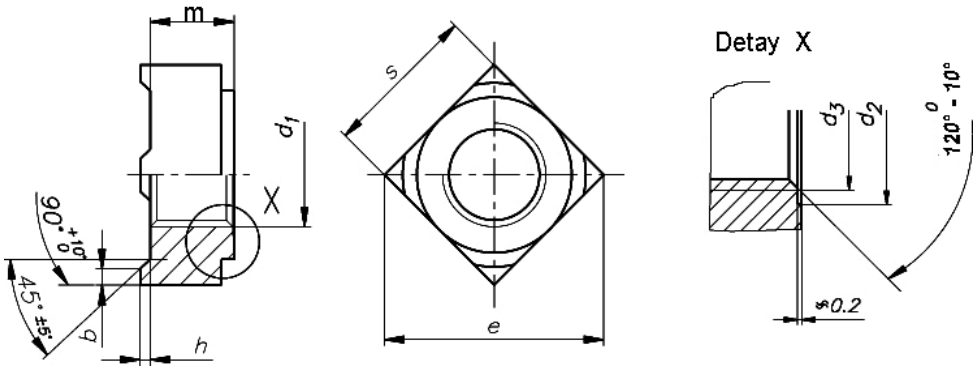
- **Flanşlı somun DIN 6923**



Thread size	(d)	M6	M8	M10	M12
	(d x p)	--	M8 X 1	M10 X 1,25	M12 X 1,5
		--	--	(M10 X 1)	(M12 X 1,25)
p		1	1,25	1,5	1,75
c	min.	1,1	1,2	1,5	1,8
d_a	max.	6,75	8,75	10,8	13
	min.	6	8	10	12
d_c	max.	14,2	17,9	21,8	26
d_w	min.	12,2	15,8	19,6	23,8
e	min.	11,05	14,38	16,64	20,03
m	max.	6	8	10	12
	min.	5,7	7,6	9,6	11,6
m_w	min.	3,1	4,5	5,5	6,7
s	nom.=max.	10	13	15	18
	min.	9,78	12,73	14,73	17,73
r	max.	0,36	0,48	0,6	0,72
Approximate mass of 1000 pieces in kg		3,2	6,9	12,2	22,0

Tablo 1.27: Flanşlı somun DIN 6923

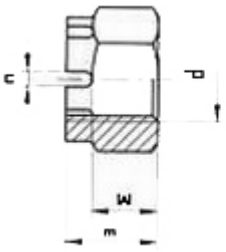
Dört köşe somun DIN 928



Thread size	(d_1)	M5	M6	M8	M10	M12
	(d_1 x p)	--	--	M8 X 1	M10 X 1,25	M12 X 1,25
		--	--	--	M10 X 1	M12 X 1,5
b	max.	1,15	1,35	1,65	2	2,2
	min.	0,85	1,05	1,35	1,6	1,8
d_2	max.	6,18	7,72	10,22	12,77	13,77
	min.	6	7,5	10	12,5	13,5
d_3	max.	5,25	6,3	8,4	10,5	12,6
e	min.	12	13	18	22	25
h	max.	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5
	min.	0,7	0,7	0,9	1,1	1,3
m	max.	4,2	5	6,5	8	9,5
	min.	3,9	4,7	6,14	7,64	9,14
s	nom.=max.	9	10	14	17	19
	min.	8,64	9,64	13,57	16,57	18,48
Approximate mass of 1000 pieces in kg		1,7	2,4	6,5	11,3	16,6

Tablo 1.28: Dört köşe somun DIN 928

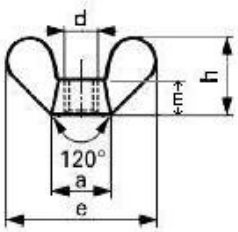
➢ **Altı köşe taçlı somun DIN 935**

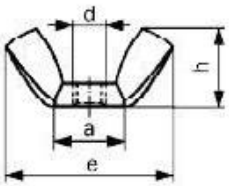


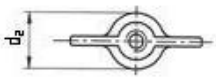
d	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
P	0.8	1	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3
m	6	7.5	8	9.5	12	15	16	19	21	22	26	27
s	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36
n	1.4	2	2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5
w	4	5		6.5	8	10	11	13	15	16	18	19

Tablo 1.29: Altı köşe taçlı somun DIN 935

➢ **Çelik ve sac kelebek somun DIN 315**







d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
P	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	3
m	2.9	3.2	4	5	6.5	8	10	11.2	13	16	20
e	17.6	20	26	33	39	51	65	65	73	90	110
h	8.6	10.5	13	17	20	25	33.5	33.5	37.5	46.5	56.5
d2		8	11	13	16	20	23		29	35	44

Tablo 1.30: Çelik ve sac kelebek somun DIN 315

1.4.4. Somunların Malzemeleri

Somunlar sade karbonlu sementasyon ve ıslah çeliklerinden yapılır. Özel hâllerde bakır alaşımı, alüminyum alaşımı gibi diğer malzemelerden de yapılır. TS 1021, 1022, 1023…1026'da belirtildiğine göre yapılacak cıvata çekme dayanımları; çelikten yapılanlar için 40 kgf/mm^2, bakır ve alüminyum alaşımlarından yapılanlar için 32 kgf/mm^{2}den az olmamalıdır.

Somunların çekme dayanımı, akma sınırı ve kopma uzaması dikkate alınarak 4A, 4D, 4S, 5D, 5S, 6D, 6S, 6G, ,10K,12K şeklinde gruplandırılmıştır. Sayılar, kullanılan çelik malzemenin en az çekme dayanımının onda birini gösterir. Harflerde en az akma sınırı ve kopma uzaması ile ilgili özellikleri belirtir.

A, D, G, K harfleri uzama derecesi yüksek olan; P, S harfleri uzama derecesi düşük olan malzemeleri belirtir.

1.5. Rondelalar

Bağlanmaları sırasında, oturma yerindeki yüzeylerin zedelenmesini önleyen elemanlardır.

1.5.1. Rondelaların Tanımı ve Önemi

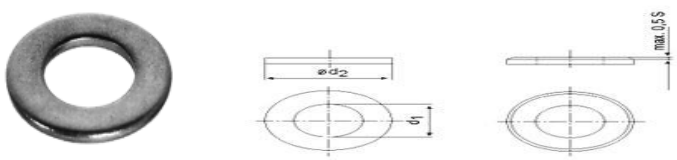
Rondela; parçaların, cıvata, somun ve benzeri vidalı elemanlarla birbirine bağlanmaları sırasında, oturma yerindeki yüzeylerin zedelenmesini önleyen ve/veya bağlantının kısmen de olsa kendiliğinden gevşemesine engel olan, ortası delik metal makine elemanlarıdır.

1.5.2. Rondelaların Sınıflandırılması

- Düz –yuvarlak rondelalar
- Düz–dört köşe rondelalar
- Konik-dört köşe rondelalar
- Yaylı rondelalar
- Tırnaklı rondelalar
- Kanatlı rondela
- Kapatma rondelaları

1.5.3. Rondelaların Standartları

- **Düz rondela DIN 125**

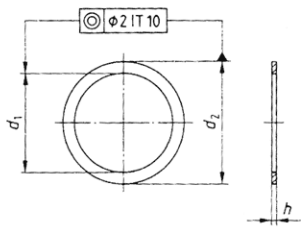


d_1	d_2	s	Ağırlık (7,85 kg/dm³) kg/1000 ≈	İlgili vidalı pim çapı
1,7	4	0,3	0,024	1,6
1,8	4,5	0,3	0,031	1,7
2,2	5	0,3	0,037	2
2,5	6	0,5	0,092	2,3
2,7	6,5	0,5	0,108	2,5
2,8	7	0,5	0,127	2,6
3,2	7	0,5	0,120	3
3,7	8	0,5	0,156	3,5
4,3	9	0,8	0,308	4
5,3	10	1	0,443	5
6,4	12,5	1,6	1,14	6
7,4	14	1,6	1,39	7
8,4	17	1,6	2,14	8
10,5	21	2	4,08	10
13	24	2,5	6,27	12
15	28	2,5	8,60	14
17	30	3	11,3	16
19	34	3	14,7	18
21	37	3	17,2	20
23	39	3	18,4	22

d_1	d_2	s	Ağırlık (7,85 kg/dm³) kg/1000 ≈	İlgili vidalı pim çapı
25	44	4	32,3	24
27	50	4	43,7	26
28	50	4	42,3	27
29	50	4	40,9	28
31	56	4	53,6	30
33	60	5	77,5	32
34	60	5	75,4	33
36	66	5	94,3	35
37	66	5	92,0	36
39	72	6	135	38
40	72	6	133	39
41	72	6	130	40
43	78	7	183	42
46	85	7	220	45
50	92	8	294	48
52	92	8	284	50
54	98	8	330	52
57	105	9	431	55
58	105	9	425	56
60	110	9	471	58

Tablo 1.31: Düz rondela DIN 125

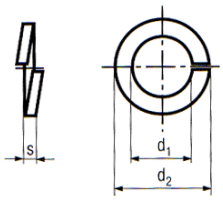
- **Rondela DIN 988**



İÇ ÇAP d_1 (D12)			DIŞ ÇAP d_2 (D12)		
Nominal size	En az	En çok	Nominal size	En az	En çok
3	3,02	3,12	6	5,85	5,97
4	4,03	4,15	8	7,81	7,96
5	5,03	5,15	10	9,81	9,96
6	6,03	6,15	12	11,77	11,95
7	7,04	7,19	13	12,77	12,95
8	8,04	8,19	14	13,77	13,95
9	9,04	9,19	15	14,77	14,95
10	10,04	10,19	16	15,77	15,95
11	11,05	11,23	17	16,77	16,95
12	12,05	12,23	18	17,77	17,95
13	13,05	13,23	19	18,725	18,935
14	14,05	14,23	20	19,725	19,935
15	15,05	15,23	21	20,725	20,935
16	16,05	16,23	22	21,725	21,935
17	17,05	17,23	24	23,725	23,935
18	18,05	18,23	25	24,725	24,935
19	19,065	19,275	26	25,725	25,935
20	20,065	20,275	28	27,725	27,935
22	22,065	22,275	30	29,725	29,935
22	22,065	22,275	32	31,67	31,92
25	25,065	25,275	35	34,67	34,92
25	25,065	25,275	36	35,67	35,92
26	26,065	26,275	37	36,67	36,92
28	28,065	28,275	40	39,67	39,92
30	30,065	30,275	42	41,67	41,92
32	32,08	32,33	45	44,67	44,92
35	35,08	35,33	45	44,67	44,92
36	36,08	36,33	45	44,67	44,92
37	37,08	37,33	47	46,67	46,92
40	40,08	40,33	50	49,67	49,92

Tablo 1.32: Rondela DIN 988

➢ **Yaylı rondela DIN 127**

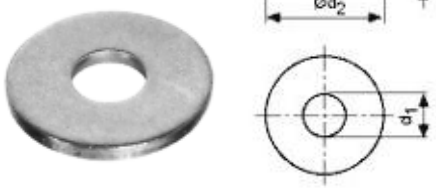


UYGUN VİDA TİPİ		d1 en az	d1 en çok	d2	s	Tol.
M	2	2,1	2,4	4,4	0,5	±0,1
	2,5	2,6	2,9	5,1	0,6	
	(2,6)	2,7	3	5,2	0,6	
	3	3,1	3,4	6,2	0,8	
	(3,5)	3,6	3,9	6,7	0,8	
	4	4,1	4,4	7,6	0,9	
	(4,5)	4,7	5	8,4	1,2	
	5	5,1	5,4	9,2	1,2	
	6	6,1	6,5	11,8	1,6	
	(7)	7,1	7,5	12,8	1,6	
	8	8,1	8,5	14,8	2	
	10	10,2	10,7	18,1	2,2	±0,15
	12	12,2	12,7	21,1	2,5	

UYGUN VİDA TİPİ		d1 en az	d1 en çok	d2	s	Tol.
M	(14)	14,2	14,7	24,1	3	±0,15
	16	16,2	17	27,4	3,5	
	(18)	18,2	19	29,4	3,5	
	20	20,2	21,2	33,6	4	±0,2
	(22)	22,5	23,5	35,9	4	
	24	24,5	25,5	40	5	
	(27)	27,5	28,5	43	5	
	30	30,5	31,7	48,2	6	
	(33)	33,5	34,7	55,2	6	
	36	36,5	37,7	58,2	6	
	(39)	39,5	40,7	61,2	6	
	42	42,5	43,7	68,2	7	
	(45)	45,5	46,7	71,2	7	±0,25
	48	49	50,5	75	7	

Tablo 1.33: Yaylı rondela DIN 127

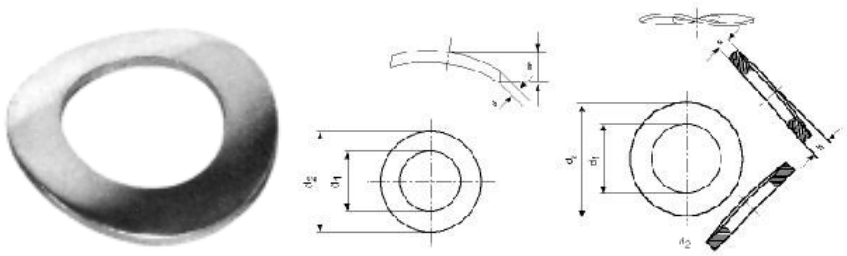
➢ **Düz rondela DIN 9021**



d_1	d_2	s	Ağırlık (7,85 kg/dm^3) kg/1000	İlgili vidalı pim çapı
2,5	7	0,8	_	2,3
2,7	7,5	0,8	0,257	2,5
2,8	8	0,8	_	2,6
3,2	9	08	0,349	3
3,7	11	08	0,529	3,5
4,3	12	1	0,774	4
5,3	15	1,6	1,94	5
6,4	18	1,6	2,79	6
7,4	21	2	5,29	7
8,4	24	2	6,84	8
10,5	30	2,5	12,2	10
13	36	3	26,5	12
15	42	3	33,3	14

Tablo 1.34: Düz rondela DIN 9021

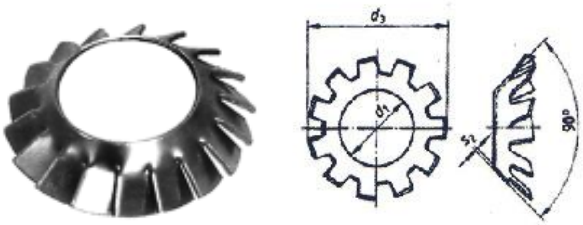
- **A-B tipi ondüle rondela DIN 137**



Anma Boyutu	A - Biçimi												Ağırlık (7,85 kg/dm³) kg/1000 ≈		İlgili cıvata çapı
	d_1	d_2	h		s		d_1	d_2	h		s				
			En az	En çok					En az	En çok		Tolerans			
1	1,1	2,5	0,35	0,7	0,2	±0,02							0,006		1
1,2	1,3	3	0,35	0,7	0,2								0,009		1,2
1,4	1,5	3	0,4	0,8	0,25								0,01		1,4
1,7	1,8	4	0,45	0,9	0,25								0,02		1,6_1,7
2	2,2	4,5	0,5	1	0,3								0,028		2
2,3	2,5	5	0,5	1	0,3	±0,03							0,035		2,3
2,6	2,8	5,5	0,55	1,1	0,3								0,041		2,5_2,6
3	3,2	6	0,65	1,3	0,4		3,2	7	0,8	1,6	0,5	±0,05	0,063	0,166	3
3,5	3,7	7	0,7	1,4	0,4	±0,05	3,7	8	0,9	1,8	0,5		0,088	0,154	3,5
4	4,3	8	0,8	1,5	0,5		4,3	9	1	2	0,5		0,14	0,193	4
5	5,3	9	0,9	1,8	0,5		5,3	10	1,1	2,2	0,5		0,222	0,266	5
6	6,4	11	1,1	2,2	0,5		6,4	12	1,3	2,6	0,6		1,05	0,318	6
7	7,4	12	1,2	2,4	0,5		7,4	14	1,5	3	0,8	±0,06		0,8	7
8	8,4	15	1,7	3,4	0,5		8,4	15	1,5	3	0,8			0,76	8
10	10,5	18	2	4	0,8	±0,06	10,5	21	2,1	4,2	1	±0,07		2,04	10
12							13	24	2,5	5	1,2			3,1	12
14							15	28	3	5,9	1,6	±0,08		5,5	14
16							17	30	3,2	6,3	1,6			6	16
18							19	34	3,3	6,5	1,6			7,8	18
20							21	36	3,7	7,4	1,6			8,43	20
22							23	40	3,9	7,8	1,8	±0,1		11,9	22
24							25	44	4,1	8,2	1,8			14,5	24
27							28	50	4,7	9,4	2			21,1	27
30							31	56	5	10	2,2			29,5	30
33							34	60	5,3	10,6	2,2			33,1	33
36							37	68	5,8	11,6	2,5	±0,15		50,2	36
39							40	72	6,4	12,8	2,8			61,8	39
42							43	78	6,8	13,6	3	±0,2		78,3	42
45							46	85	7,1	14,2	3			94,5	45

Tablo 1.35: A-B tipi ondüle rondela DIN 137

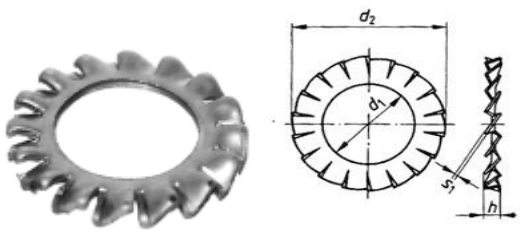
➢ **V tipi tırtıllı rondela DIN 6798**



Nominal Boyut	d_1		d_3 ~	s_2 ')	Minimum Dişli Sayısı	Hacim (7,85 kg/dm^3) kg/1000 ≈	Nominal thread diameter
	En az	En çok					
3,2	3,2	3,38	6	0,2	6	0,025	3
4,3	4,3	4,48	8	0,25	8	0,05	4
5,3	5,3	5,48	9,8	0,3	8	0,12	5
6,8	6,4	6,62	11,8	0,4	10	0,2	6
8,4	8,4	8,62	15,3	0,4	10	0,4	8
10,5	10,5	10,77	19	0,5	10	0,7	10
13	13	13,27	23	0,5	10	1,2	12
15	15	15,27	26,2	0,6	12	1,3	14
17	17	17,27	30,2	0,8	12	1,3	16

Tablo 1.36: V tipi tırtıllı rondela DIN 6798

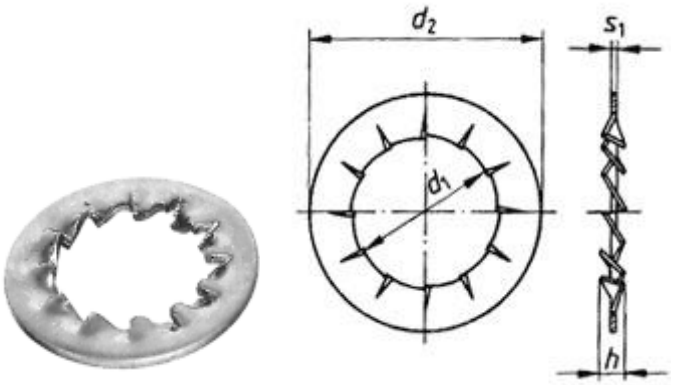
➢ **A tipi tırtıllı rondela DIN 6798**



d_1		d_2		s_1')	Minimum Dişli Sayısı		Hacim (7,85 kg/dm^3) kg/1000	Nominal thread diameter
min. nominal	max.	max. nominal	min.		A	J		
3,2	3,38	6	5,7	0,4	9	7	0,06	3
4,3	4,48	8	7,64	0,5	11	8	0,14	4
5,3	5,48	10	9,54	0,6	11	8	0,28	5
6,4	6,62	11	10,57	0,7	12	9	0,36	6
7,4	7,62	12,5	12,07	0,8	14	10	0,5	7
8,4	8,62	15	14,57	0,8	14	10	0,8	8
10,5	10,77	18	17,57	0,9	16	12	1,25	10
13	13,27	20,5	19,98	1	16	12	1,6	12
15	15,27	24	23,48	1	18	14	2,3	14
17	17,27	26	25,48	1,2	18	14	2,9	16

Tablo 1.37: A tipi tırtıllı rondela DIN 6798

- **J tipi tırtıllı rondela DIN 6798**



d_1		d_2		s_1')	Minimum Dişli Sayısı		Hacim (7,85 kg/dm^3) kg/1000 ≈	Nominal thread diameter
min. nominal	max.	max. nominal	min.		A	J		
1,7	1,84	3,6	3,3	0,3	9	7	0,02	1,5
2,2	2,34	4,5	4,2	0,3	9	7	0,03	2
2,7	2,84	5,5	5,2	0,4	9	7	0,045	2,5
3,2	3,38	6	5,7	0,4	9	7	0,06	3
3,7	3,88	7	6,64	0,5	10	8	0,11	3,5
4,3	4,48	8	7,64	0,5	11	8	0,14	4
5,3	5,48	10	9,54	0,6	11	8	0,28	5
6,4	6,62	11	10,57	0,7	12	9	0,36	6
7,4	7,62	12,5	12,07	0,8	14	10	0,5	7
8,4	8,62	15	14,57	0,8	14	10	0,8	8
10,5	10,77	18	17,57	0,9	16	12	1,25	10
13	13,27	20,5	19,98	1	16	12	1,6	12
15	15,27	24	23,48	1	18	14	2,3	14
17	17,27	26	25,48	1,2	18	14	2,9	16
19	19,33	30	29,48	1,4	18	14	5	18
21	21,33	33	32,38	1,4	20	16	6	20
23	23,33	36	35,38	1,5	20	16	7,5	22
25	25,33	38	37,38	1,5	20	16	8	24
28	28,33	44	43,38	1,6	22	18	12	27
31	31,39	48	47,38	1,6	22	18	14	30

Tablo 1.38: J tipi tırtıllı rondela DIN 6798

1.5.4. Rondelaların Malzemeleri

Rondelalar, kullanma yerlerine göre ıslah çelikleri, yay çelikleri, sade karbonlu çelikler, özel haddelenmiş pirinç, alüminyum, bakır alaşımları, sıkıştırılmış mukavva ve alaşımlarından (belirli oranlarda karışım) yapılır.

1.6. Pimler

1.6.1. Pimlerin Tanımı ve Önemi

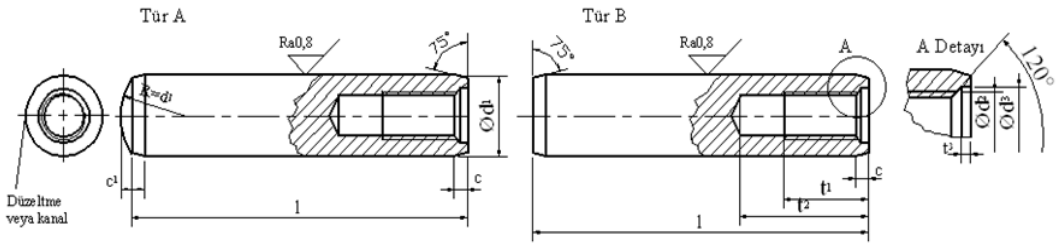
Pimler, parçaları hareketsiz fakat sökülebilir şekilde birleştiren silindirik veya konik makine elemanlarıdır.

1.6.2. Pimlerin Sınıflandırılması

- Silindirik pimler
- Yivli pimler
- Konik pimler
- Yay tipi pim
- Vidalı pimler
- Tornavida kanallı pim

1.6.3. Pimlerin Standartları

İç Vidalı Silindirik Pim



d_1	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
c	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6,3
c_1	1,2	1,6	2	2,5	3	3,5	4	5	6,3	8
d_2	M4	M5	M6	M6	M8	M10	M16	M20	M20	M24
d_3	4,3	5,3	6,4	6,4	8,4	10,5	17	21	21	25
t_1	6	8	10	12	16	18	24	30	30	36
t_2	10	12	16	20	25	28	35	40	40	50
t_3	1	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5

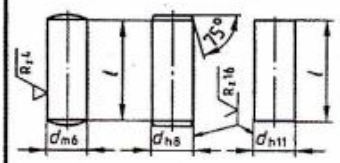
Tablo 1.39: İç vidalı silindirik pim

1.6.4. Pimlerin Malzemeleri

Genellikle sade karbonlu, akma çelik, ıslah ve sementasyon çeliklerinden yapılır.

Pimler

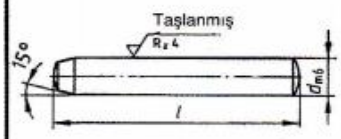
Silindirik Pimler — DIN 7 (9.81)



d	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30
l den	4	4	5	5	6	8	10	10	14	16	20	24	32
l kadar	20	32	40	50	60	80	100	120	160	180	200	200	200
Anma uzunluk l	4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 180, 200 mm												

d = 4 mm, l = 20 mm tolerans alanı h8 ve malzemesi çelik olan silindirik bir pimin tanımlanması : **Silindirik pim DIN 7 - 4 h8 x 20 - st**

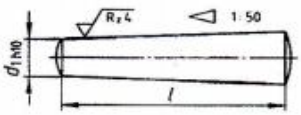
Silindirik Pimler, sertleştirilmiş — DIN 6325 (10.71)



d	1	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
l den	4	6	6	8	10	12	14	18	24	28	36	40	50
l kadar	10	20	24	32	40	50	60	80	100	100	120	120	120
Anma uzunluğu l	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100 mm												

d = 4 mm, l = 20 mm ve tolerans alanı m6 olan sertleştirilmiş bir silindirik pimin **tanımlanması : Silindirik pim DIN 6325 - 4 x m6 x 20**

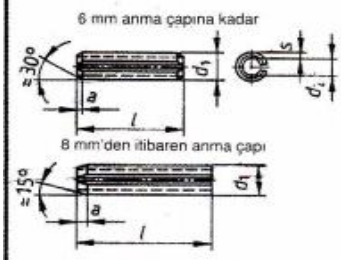
Konik Pim — DIN 1 (9.81)



d_1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30
l den	12	14	16	20	24	28	32	36	36	40	50	55	60
l kadar	36	50	60	70	90	120	140	165	165	200	230	260	260
Anma uzunluğu l	12, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 70...150, 165, 180, 200, 230, 260 mm												

d1 = 3 mm, l = 25 mm, ve malzemesi çelik olan bir konik pimin tanımlanması : **Konik pim DIN 1 - 3 x 25 - St**

Sıkma kovanı — Civata için — DIN 1481 (11.78)



Anma çapı	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	21
Montaj dan önce d_1	2,4	3,5	4,6	6,7	8,8	10,8	12,8	14,8	16,8	18,8	21,9
Montaj dan önce d_2 ≈	1,5	2,1	2,8	3,9	5,5	6,5	7,5	8,5	10,5	11,5	13,5
l den	4	4	4	10	10	10	10	10	10	10	14
l kadar	30	40	50	100	120	160	180	200	200	200	200
Civata için	–	–	–	M3	M4	M5	M6	–	M8	M10	M12
Anma uzunluğu l	4, 5, 6, 8, 10, 12, 14...32, 36, 40, 45, 50...100, 120, 140, 160, 180, 200 mm										

Sıkma kovanı itibari çapı d ilgili deliğin (H 12) nominal çapıdır.
Nominal çapı 10 mm ve l = 40 mm olana bir sıkma kovanının tanımlanması : **sıkma kovanı DIN 1481 - 10 x 40**

Tablo 1.40: Pim çeşitleri

Çentikli Pimler, Çentikli Çiviler, Pernolar

Çentikli Pimler, Çentikli Çiviler

DIN 1471 ... DIN 1477 (11.78)

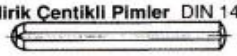
Konik Çentikli Pimler DIN 1471

d	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
l den	4	5	6	6	8	8	10	12	16	16	20	25	30
kadar	20	30	30	40	60	60	80	100	120	120	120	120	120

Ucu Çentikli Pimler DIN 1472

l den	6	6	6	6	10	10	10	12	16	20	25	30	30
kadar	20	30	30	40	60	60	80	100	160	180	180	180	180

Silindirik Çentikli Pimler DIN 1473



l den	4	4	6	6	6	8	10	12	16	16	20	25	30
kadar	20	30	30	40	60	60	80	100	120	120	120	120	120

Ucu Çentikli Pimler DIN 1473

l den	6	6	8	8	10	10	12	16	20	30	30	30	30
kadar	20	30	30	40	60	60	80	100	160	180	180	180	180

Ortası Çentikli Pimler DIN 1474

l den	8	12	12	12	20	20	25	25	35	40	45	45	45
kadar	20	30	30	40	60	60	80	100	160	180	180	180	180

Bombe başlı çentikli çivi DIN 1476

d	1,4	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
l den	3	3	3	3	4	6	8	8	10	12	16	20	25
kadar	6	6	10	10	16	20	25	35	40	40	40	40	40

Havşa Başlı çentikli çivi DIN 1477

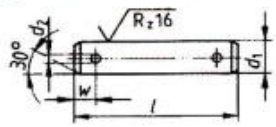
l den	3	3	4	4	5	6	8	8	10	12	16	20	25
kadar	6	6	10	10	16	20	25	35	40	40	40	40	40

İtibari çapı d = 5 mm ve uzunluğu l = 50 mm ve malzemesi çelik olan uygun çentikli piminin tanımlanması : **Çentikli pim DIN 1472 - 5 x 50 - St**

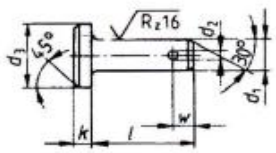
Başsız ve Başlı Pernolar

DIN 1443 (3.74) DIN 1444 (3.74)

Başsız Perno DIN 1443



Başlı perno DIN 1144



d_1 [1]	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
d_2 H 13	0,8	1	1,2	1,6	2	3,2	3,2	4	4	5	5	5	6,3
d_3 h 14	5	6	8	10	14	18	20	22	25	28	30	33	36
k js 14	1	1	1,6	2	3	4	4	4	4,5	5	5	5,5	6
w	1,6	2,2	2,9	3,2	3,5	4,5	5,5	6	6	7	8	8	9
l den	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	40	45	50
kadar	30	40	50	60	80	100	100	100	100	100	100	100	100

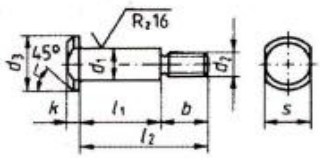
A biçimli çapı d_1 = 10 mm Tolerans alanı h11, uzunluğu l = 50 mm ve çelikten mamül başsız bir pernonun tanımlanması : **Perno DIN 1443 - A 10h11 x 50 - St**

pim deliği olmayan A biçimi, pim delikli **B biçimli.**

1) **Civata** çapı d_1 için tavsiye edilen tolerans alanları d_1 : a11, c11, f8 veya h11

Başlı ve Vidalı Pernolar

DIN 1445 (2.77)



d_1 h11	8	10	12	14	16	18	20	24	30	40	50
b min	11	14	17	20	20	20	25	29	36	42	49
d_2	M6	M8	M10	M12	M12	M12	M16	M20	M24	M30	M36
d_3 h14	14	18	20	22	25	28	30	36	44	55	66
k js14	3	4	4	4	4,5	5	5	6	8	8	9
s	11	13	17	19	22	24	27	32	36	50	60

Çapı d1 = 12 mm, Tolerans alanı h11, kavrama uzunluğu l_1 = 50 mm olan çelikten mamül bir pernonun tanımı : Perno **DIN 1445 - 12 h11 x 50 - St**

Tablo 1.41: Pim çeşitleri

1.7. Yaylar

1.7.1. Yayların Tanımı ve Önemi

Basıldığında, gerildiğinde veya burulduğunda enerji depolayan, serbest bırakıldığında ise üzerindeki bu enerjiyi serbest bırakıp eski hâline dönen makine elemanlarına yay denir.

1.7.2. Yayların Sınıflandırılması

- Basma yayları
- Çekme yayları
- Burulma yayları

1.7.3. Yayların Malzemeleri

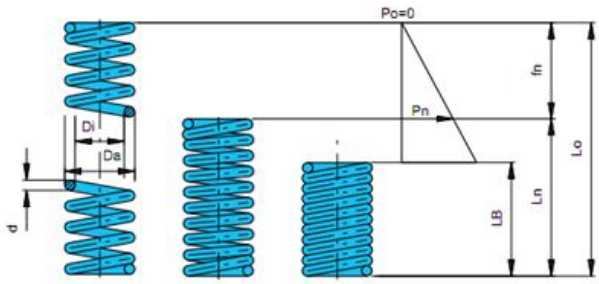
Yaylar malzeme tipine göre ayrıldıktan sonra sıkça kullanılan düşük karbonlu çelik, orta karbonlu çelikler, yüksek karbonlu çelikler (TS-2500-1, TS-2500-2, TS-2500-3 SL, SM, SH, DM) grubu malzemeler kullanılır. Yukarıdaki yay çelik malzemelerin analizleri için genel bir yorum yapmak istersek:

SL: A grubu düşük karbonlu yay çeliği
SM: B grubu orta karbonlu yay çeliği
SH: C grubu yüksek karbonlu yay çeliği
DM: D grubu üst sınır yüksek karbonlu yay çeliği

- **Kalıplarda kullanılan yaylar:** Hafif yük, yeşil; orta yük, mavi; ağır yük, kırmızı; ekstra ağır yük ise sarı renk ile ifade edilmektedir.

Resim 1.1: Yay çeşitleri

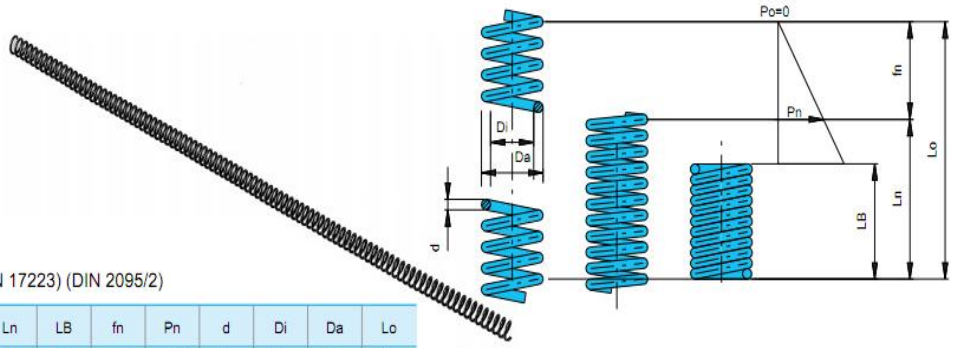
1.7.4. Yayların Standartları



(DIN 17223) (DIN 2095/2)

REF.	Ln	LB	fn	Pn	d	Di	Da	Lo	REF.	Ln	LB	fn	Pn	d	Di	Da	Lo
DF 9 x 30	10,4	9,0	19,6	17	0,8	7,4	9,0	30	DF 28 x 80	50,0	46,0	30,0	618	4	20	28	80
DF 10 x 40	21,5	18,7	18,5	144	1,5	7,0	10,0	40	x 100	62,0	55,0	38,0	638				100
DF 12 x 55	25,4	21,5	29,6	108	1,5	9,0	12,0	55	DF 30 x 70	36,0	32,0	34,0	804		22	30	70
DF 14 x 40	22,4	17,5	17,6	206	2,0	10,0	14,0	40	DF 32 x 80	63,6	60,0	16,4	1452	6	20	32	80
x 50	25,0	22,5	25,0	245				50	x 100	82,0	75,0	18,0	1334				100
DF 15 x 40	20,0	17,0	20,0	216	2,0	11,0	15,0	40	x 130	96,3	90,0	33,7	1884				130
x 50	24,3	21,3	25,7	215				50	x 160	116,0	109,0	44,0	2011				160
x 55	21,6	18,0	33,4	77	1,5	12,0		55	x 200	151,0	141,5	49,0	1697				200
x 60	30,8	27,0	29,2	202	2,0	11,0		60	x 240	180,0	167,0	60,0	1766				240
x 70	35,6	31,2	34,4	197				70	DF 34 x 110	81,6	72,6	28,4	1680		22	34	110
x 80	40,0	35,0	40,0	200				80	x 130	94,3	84,6	33,7	1800				130
x 90	44,0	38,5	46,0	196				90	x 150	105,6	94,6	44,4	1880				150
DF 17 x 85	41,0	32,5	44,0	255	2,25	12,5	17,0	85	x 180	122,6	114,6	51,4	1820				180
DF 17,5 x 45	31,0	28,5	14,0	481	3,0	11,5	17,5	45	x 200	139,0	124,3	61,0	1830				200
x 50	34,0	31,7	16,0	471				50	x 220	154,6	138,6	65,4	1840				220
DF 18 x 83	65,0	58,0	18,0	1324	4,0	10,0	18,0	83	x 240	167,6	150,6	72,4	1810				240
DF 19 x 35	27,0	25,0	8,0	1334		11,0	19,0	35	DF 38 x 160	120,0	111,0	40,0	981		26	38	160
x 90	72,5	66,5	17,5	1687	4,5	10,0		90	x 200	145,0	135,5	55,0	1079				200
DF 19,5 x 40	26,0	23,5	14,0	441	3,0	13,0	19,5	40	x 240	170,0	155,0	70,0	1197				240
DF 20,5 x 95	46,2	36,5	48,8	196	2,5	15,5	20,5	95	x 280	190,0	173,0	90,0	1373				280
DF 21 x 40	27,8	25,5	22,2	451	3,0	15,0	21,0	40	DF 40 x 110	83,0	74,5	27,0	2050	7		40	110
DF 21,5 x 45	23,3	20,7	21,7	549		15,5	21,5	45	x 130	96,0	87,0	34,0	2250				130
x 50	34,4	31,5	15,6	1138	4,0	13,5		50	x 150	109,0	99,0	41,0	2310				150
DF 22 x 50	27,8	25,2	22,2	451	3,0	16,0	22,0	50	x 180	129,0	116,5	51,0	2200				180
x 70	41,1	37,5	28,9	373				70	x 200	142,0	129,0	58,0	2210				200
x 100	55,0	47,5	45,0	441				100	x 220	156,0	141,0	64,0	2270				220
DF 25 x 24	16,8	14,5	7,2	942	4,0	17,0	25,0	24	x 240	168,0	151,5	72,0	2250				240
DF 26 x 40	25,0	22,6	15,0	908		18,0	26,0	40	DF 42 x 200	137,7	124,0	62,3	3826	8		42	200
x 50	29,0	26,0	21,0	1010				50	DF 46 x 67	58,0	53,0	9,0	5641	10		46	67
x 60	34,4	31,0	25,6	1050				60	DF 52 x 130	90,0	81,2	40,0	2120	8	36	52	130
x 70	40,5	36,5	29,5	1000				70	x 180	124,0	111,2	56,0	2340				180
x 80	43,0	39,0	37,0	1010				80	x 220	151,0	135,2	69,0	2300				220
x 90	49,0	44,5	41,0	1010				90	x 240	163,0	145,2	77,0	2375				240
x 100	36,4	50,2	43,6	900				100	x 280	190,0	169,2	90,0	2310				280
x 120	65,5	58,7	54,5	920				120	DF 53 x 200	157,0	145,0	43,0	6622	11	31	53	200
x 140	74,5	66,7	65,5	1000				140	DF 56 x 50	36,0	33,0	14,0	2080	8	40	56	50
x 160	85,7	76,7	74,3	1030				160	DF 61 x 180	137,0	122,0	43,0	5101	11	39	61	180
DF 27,8 x 70	59,0	56,0	11,0	3679	7,0	13,8	27,8	70									

Tablo 1.42: Silindirik kesitli yay standartları

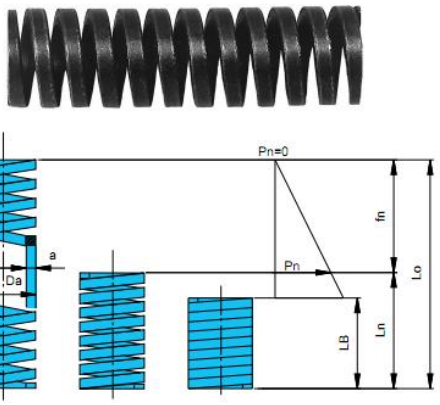


(DIN 17223) (DIN 2095/2)

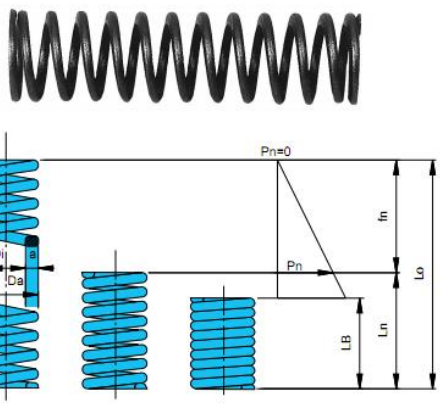
REF.	Ln	LB	fn	Pn	d	Di	Da	Lo
DFL 15 x 500	198	172	302	250	2	11	15	500
DFL 24,5 x 500	226	195	274	520	3,25	18	24,5	500
DFL 32 x 500	288	255	212	1250	5	22	32	500
DFL 38 x 500	346	306	154	1300	6	26	38	500
DFL 50 x 500	320	280	180	1700	7	36	50	500

Tablo 1.43: Yay standartları

DFQ



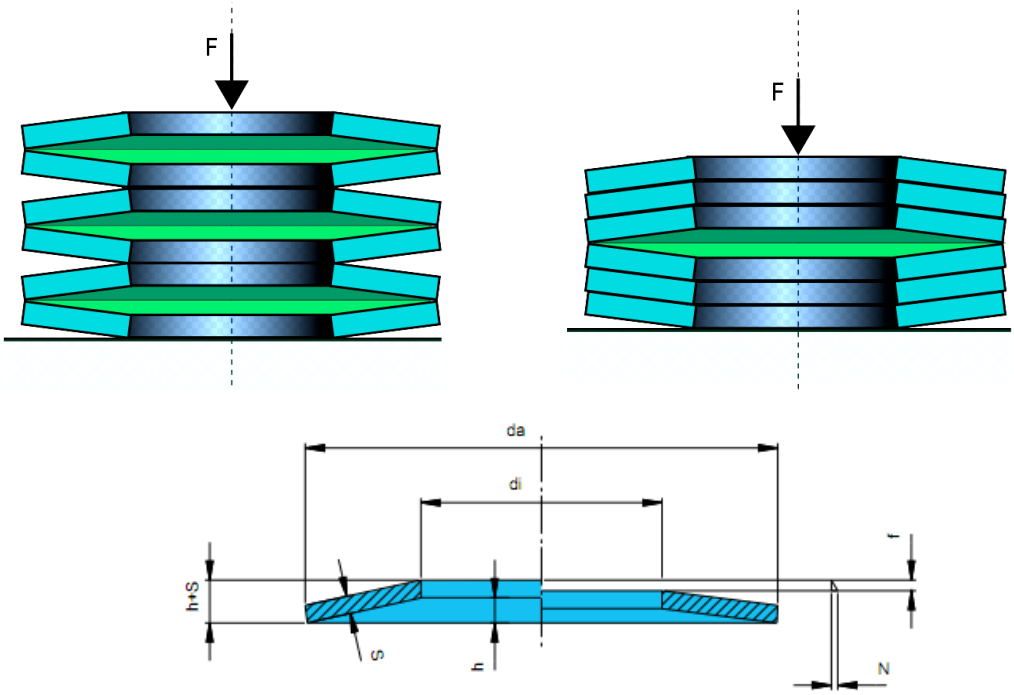
DFR



REF.	Ln	LB	fn	Newton	a x a	Di	Da	Lo
DFQ 10 x 20	12,6	11,5	7,4	167	1,5 x 1,5	7,0	10,0	20
DFQ 11,5 x 20	14,2	13,5	5,8	284	2,0 x 2,0	7,5	11,5	20
DFQ 12 x 50	23,2	22,0	26,8	128	1,5 x 1,5	9,0	12,0	50
DFQ 14 x 50	37,5	33,0	12,5	412	2,5 x 2,5	9,0	14,0	50
DFQ 14,5 x 32	21,6	19,8	10,4	510	2,5 x 2,5	9,5	14,5	32
DFQ 19 x 50	39,4	36,5	10,6	1717	4,0 x 4,0	11,0	19,0	50
DFQ 19,5 x 45	35,2	32,5	9,8	1570	4,0 x 4,0	11,5	19,5	45
DFQ 21 x 45	34,0	32,0	11,0	1275	4,0 x 4,0	13,0	21,0	45
DFQ 23 x 83	58,4	55,0	24,6	1099	4,0 x 4,0	15,0	23,0	83
DFQ 28 x 98	83,5	81,0	14,5	5297	7,0 x 7,0	14,0	28,0	98
DFQ 36 x 50	31,0	29,0	19,0	1334	5,0 x 5,0	26,0	36,0	50
DFQ 42 x 72	55,5	53,0	16,5	4611	8,0 x 8,0	26,0	42,0	72

REF.	Ln	LB	fn	Newton	a x b	Di	Da	Lo
DFR 11 x 20	10	9,5	10	196	2 x 1,25	7	11	20
DFR 12,5 x 20	13	12	7	265	2,5 x 1,50	7,5	12,5	20
DFR 13 x 50	20	18	30	147	2 x 1,25	9	13	50
DFR 17 x 50	32	30	18	687	4 x 2	9	17	50
DFR 17,5 x 30	18	17	12	687	4 x 2	9,5	17,5	30
DFR 25 x 54	35	32	19	1177	6 x 3	13	25	54
DFR 25 x 77	50	44	27	1177	6 x 3	13	25	77
DFR 32 x 69	45	43	24	2453	7,5 x 4	17	32	69
DFR 38 x 67	45	44	22	2943	8,5 x 5	21	38	67
DFR 38 x 102	68	64	34	2943	8,5 x 5	21	38	102
DFR 50 x 91	72	59	19	3434	11 x 6	28	50	90

Tablo 1.44: Kare ve silindirik yay standartları

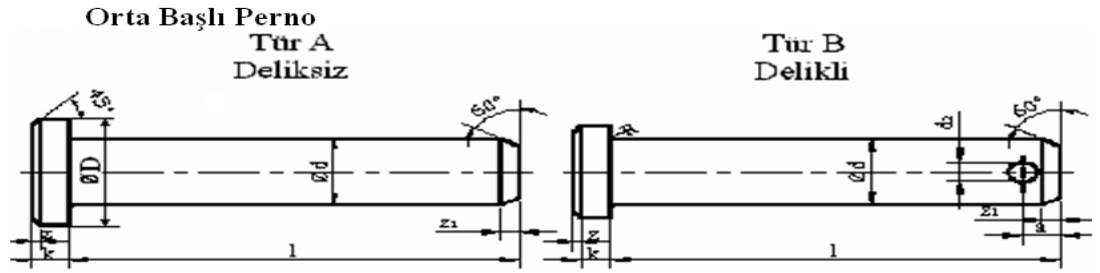

F
F
da
di
f
h+s
s
h
N

Mat. 50 Cr V_4 ± DIN 2093 Max. 300°

REF.	da	di	S	h+S	h	f = 0,25 h		f = 0,5 h		f = 0,75 h	
						f	N	f	N	f	N
TF 8 x 3,2 x 0,4	8,0	3,2	0,40	0,60	0,20	0,050	69	0,100	130	0,150	185
TF 8 x 4,2 x 0,4	8,0	4,2	0,40	0,60	0,20	0,050	78	0,100	147	0,150	210
TF 10 x 5,2 x 0,4	10,0	5,2	0,40	0,75	0,35	0,075	88	0,150	155	0,225	210
TF 10 x 5,2 x 0,5	10,0	5,2	0,50	0,75	0,25	0,063	122	0,125	228	0,188	326
TF 12 x 5,2 x 0,5	12,0	5,2	0,50	0,90	0,40	0,100	150	0,200	262	0,300	349
TF 12 x 5,2 x 0,6	12,0	5,2	0,60	0,95	0,35	0,088	199	0,175	362	0,263	507
TF 12,5 x 6,2 x 0,7	12,5	6,2	0,70	1,00	0,30	0,075	239	0,150	457	0,225	659
TF 14 x 7,2 x 0,8	14,0	7,2	0,80	1,10	0,30	0,075	283	0,150	547	0,225	796
TF 15 x 6,2 x 0,6	15,0	6,2	0,60	1,05	0,45	0,113	178	0,225	315	0,338	425
TF 15 x 5,2 x 0,7	15,0	5,2	0,70	1,25	0,55	0,138	340	0,275	596	0,413	796
TF 16 x 8,2 x 0,6	16,0	8,2	0,60	1,05	0,45	0,113	173	0,225	304	0,388	410
TF 16 x 8,2 x 0,9	16,0	8,2	0,90	1,25	0,35	0,083	363	0,175	697	0,262	1010
TF 18 x 9,2 x 0,7	18,0	9,2	0,70	1,30	0,50	0,125	237	0,250	422	0,375	573
TF 18 x 9,2 x 1,0	18,0	9,2	1,00	1,40	0,40	0,100	451	0,200	805	0,300	1256
TF 20 x 10,2 x 0,8	20,0	10,2	0,80	1,35	0,55	0,138	304	0,275	546	0,413	748
TF 20 x 10,2 x 1,1	20,0	10,2	1,10	1,55	0,45	0,112	701	0,225	1061	0,337	1536
TF 22,5 x 11,2 x 0,8	22,5	11,2	0,80	1,45	0,65	0,162	310	0,325	540	0,487	716
TF 22,5 x 11,2 x 1,25	22,5	11,2	1,25	1,75	0,50	0,125	701	0,250	1344	0,375	1942
TF 25 x 12,2 x 0,9	25,0	12,2	0,90	1,60	0,70	0,175	371	0,350	650	0,525	896
TF 28 x 14,2 x 1,0	28,0	14,2	1,00	1,80	0,80	0,200	480	0,400	838	0,600	1118
TF 28 x 14,2 x 1,5	28,0	14,2	1,50	2,15	0,65	0,162	1045	0,325	2001	0,487	2874
TF 31,5 x 16,3 x 1,25	31,5	16,3	1,25	2,15	0,90	0,225	801	0,450	1432	0,675	1932
TF 31,5 x 16,3 x 1,75	31,5	16,3	1,75	2,45	0,70	0,175	1412	0,350	2707	0,525	3924
TF 35,5 x 18,3 x 1,25	35,5	18,3	1,25	2,25	1,00	0,250	741	0,500	1295	0,750	1716
TF 40 x 20,4 x 1,5	40,0	20,4	1,50	2,65	1,15	0,287	1118	0,575	1982	0,862	2648
TF 40 x 20,4 x 2,25	40,0	20,4	2,25	3,15	0,90	0,225	2345	0,450	4522	0,675	6553
TF 45 x 22,4 x 1,75	45,0	22,4	1,75	3,05	1,30	0,325	1540	0,650	2727	0,975	3678
TF 45 x 22,4 x 2,5	45,0	22,4	2,50	3,50	1,00	0,250	2795	0,500	5376	0,750	7798
TF 50 x 25,4 x 2,0	50,0	25,4	2,00	3,40	1,40	0,350	1972	0,700	3532	1,050	4807
TF 50 x 25,4 x 3,0	50,0	25,4	3,00	4,10	1,10	0,275	4296	0,550	8309	0,825	12105
TF 56 x 28,5 x 2,0	56,0	28,5	2,00	3,60	1,60	0,400	1932	0,800	3374	1,200	4512
TF 56 x 28,5 x 3,0	56,0	28,5	3,00	4,30	1,30	0,325	4189	0,650	7995	0,975	11527

Tablo 1.45: Yaprak yay standartları

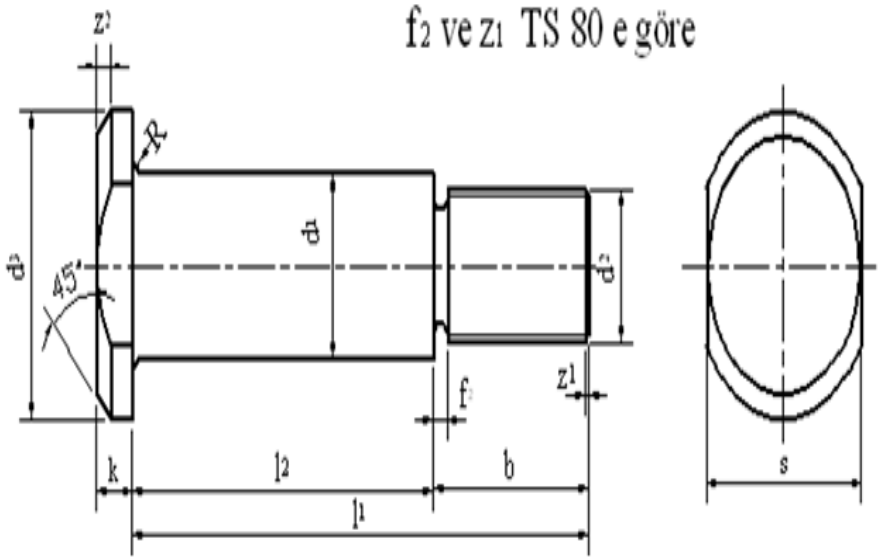
1.8. Pernolar



d	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	26	28	30
D	10	11	14	16	20	22	24	26	30	32	35	36	38	40
k	3		4		5				6		7			
z	0,5		1		1,5				2					
R	0,5				1									
z_1	1	1,2	2		2,5			3			4			
d_2	1,5	1,5	2	3	4			5			6			
a min	2	2,5	3	4	5			6,5			8			

Tablo 1.46: Perno çeşitleri

Kesik Başlı, Vidalı Perno



d1	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
b	11	14	17	20			25		29		36
d2	M6	M8	M10	M12			M16		M20		M24
d3	14	18	20	22	25	28	30	33	36	40	44
k	3	4			4,5	5		5,5	6		8
R	0,6					1					
s	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	
z2	1		1,6				2				
l1 (arası)	16 50	16 50	16 65	20 65	20 75	25 80	22 80	22 85	30 100	40 100	40 100

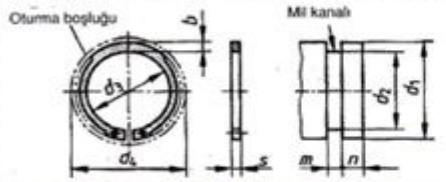
Tablo 1.47: Perno standartları

1.9. Segmanlar

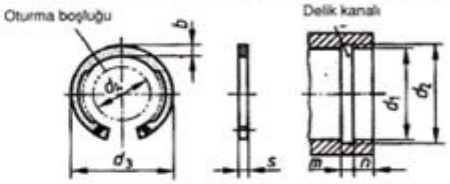
Emniyet Segmanları (Emniyet Halkaları)

Emniyet Segmanları (Normal Tip)

Miller için DIN 471 (9.81)



Delikler için DIN 472 (9.81)



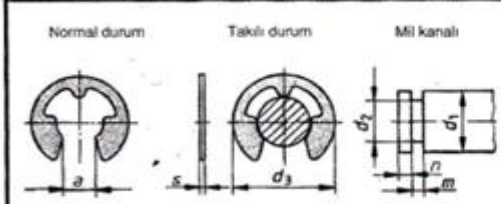
Nominal ölçü	Halka s	d_3	d_4	b ≈	Kanal oluğu d_2	m min.	n min.
10	1	9,3	17	1,8	9,6	1,1	0,6
12	1	11	19	1,8	11,5	1,1	0,8
15	1	13,8	22,6	2,2	14,3	1,1	1,1
18	1,2	16,5	26,2	2,4	17	1,3	1,5
20	1,2	18,5	28,4	2,6	19	1,3	1,5
22	1,2	20,5	30,8	2,8	21	1,3	1,5
25	1,2	23,2	34,2	3	23,9	1,3	1,7
28	1,5	25,9	37,9	3,2	26,6	1,6	2,1
30	1,5	27,9	40,5	3,5	28,6	1,6	2,1
32	1,5	29,6	43	3,6	30,3	1,6	2,6
35	1,5	32,2	46,8	3,9	33	1,6	3
38	1,75	35,2	50,2	4,2	36	1,85	3
40	1,75	36,5	52,6	4,4	37,5	1,85	3,8
42	1,75	38,5	55,7	4,5	39,5	1,85	3,8
45	1,75	41,5	59,1	4,7	42,5	1,85	3,8
48	1,75	44,5	62,5	5	45,5	1,85	3,8
50	2,0	45,8	64,5	5,1	47,0	2,15	4,5
60	2,0	55,8	75,6	5,8	57,0	2,15	4,5
65	2,5	60,8	81,4	6,3	62,0	2,65	4,5
70	2,5	65,5	87	6,0	67,0	2,65	4,5
75	2,5	70,5	92,7	7,0	72,0	2,65	4,5
80	2,5	74,5	98,1	7,4	76,5	2,65	5,3
90	3,0	84,5	108,5	8,2	86,5	3,15	5,3

Çapı d_1 = 40 mm ve kalınlığı s = 1.75 mm olan bir emniyet segmanın tanımlanması : **Emniyet segmanı DIN 6799 9.81**

Nominal ölçü	Halka s	d_3	d_4	b ≈	Kanal oluğu d_2	m min.	n min.
10	1	10,8	3,3	1,4	10,4	1,1	0,6
12	1	13	4,9	1,7	12,5	1,1	0,8
15	1	16,2	7,2	2	15,7	1,1	1,1
18	1	19,5	9,4	2,2	19	1,1	1,5
20	1	21,5	11,2	2,3	21	1,1	1,5
22	1	23,5	13,2	2,5	23	1,1	1,5
25	1,2	26,9	15,5	2,7	26,2	1,3	1,8
28	1,2	30,1	17,9	2,9	29,4	1,3	2,1
30	1,2	32,1	19,9	3	31,4	1,3	2,1
32	1,2	34,4	20,6	3,2	33,7	1,3	2,6
35	1,5	37,8	23,6	3,4	37	1,6	3
38	1,5	40,8	26,4	3,7	40	1,6	3
40	1,75	43,5	27,8	3,9	42,5	1,85	3,8
42	1,75	45,5	29,6	4,1	44,5	1,85	3,8
45	1,75	48,5	32	4,3	47,5	1,85	3,8
48	1,75	51,5	34,5	4,5	50,5	1,85	3,8
50	2,0	54,2	36,3	4,6	53,0	2,15	4,5
60	2,0	64,2	44,7	5,4	63,0	2,15	4,5
65	2,5	69,2	49,0	5,8	68,0	2,65	4,5
72	2,5	76,5	55,6	6,4	75,0	2,65	4,5
75	2,5	79,5	58,6	6,6	78,0	2,65	4,5
80	2,5	85,5	62,1	7,0	83,5	2,65	5,3
90	3,0	95,5	71,9	7,6	93,5	3,15	5,3

Çapı d_1 = 80 mm ve kalınlığı s= 2.5 mm olan bir emniyet segmanın tanımlanması : **Emniyet segmanı DIN 472 - 80 x 25**

Emniyet Halkası DIN 6799 (9.81)

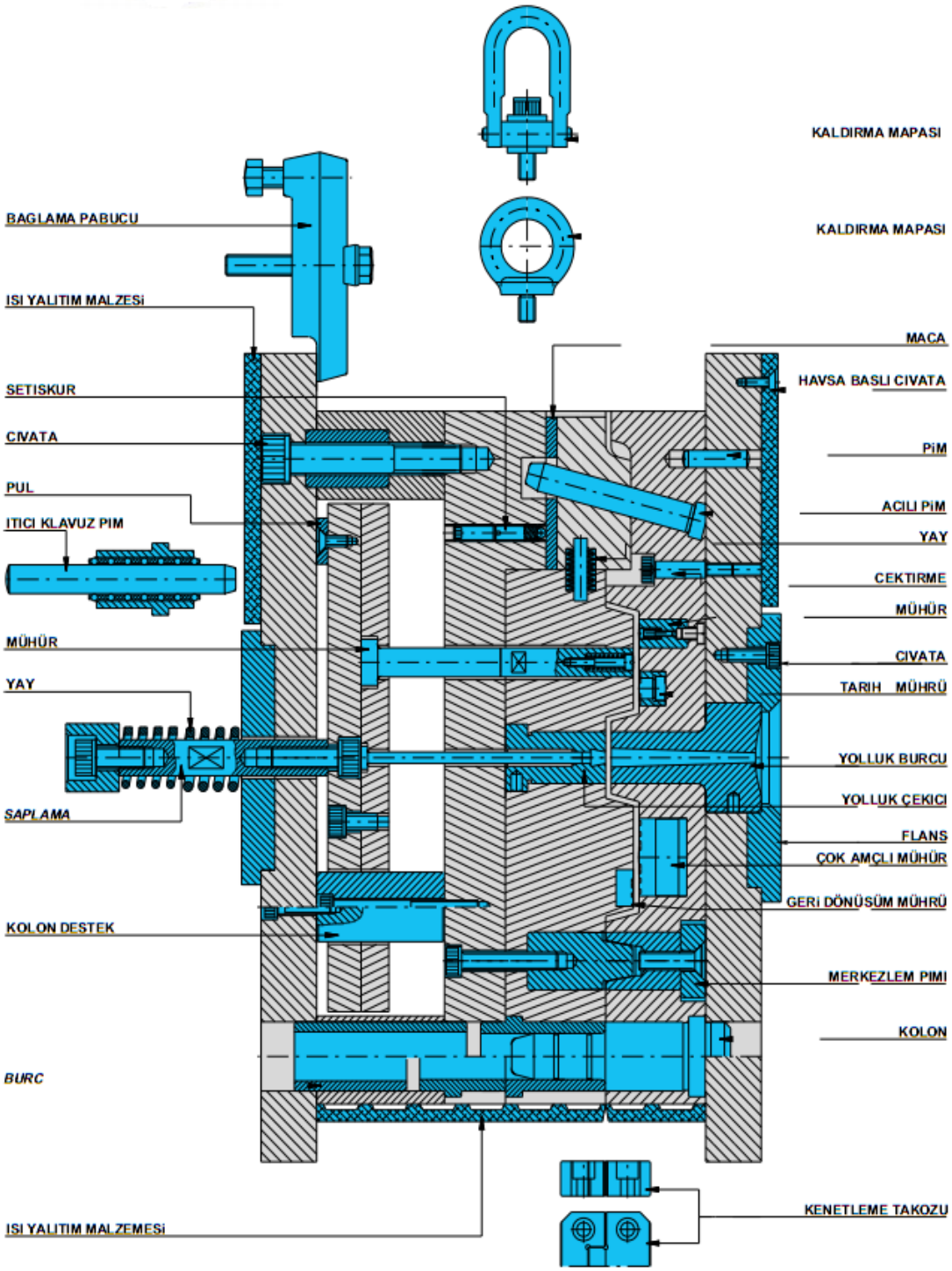


d_2 h11	d3 gergi	a	s ±0,03	Mil kanalı d_1 von	bis	m +0,06	n n_{dinnen}
8	16,3	6,52	1,0	9	12	1,05	1,8
12	23,4	10,45	1,3	13	18	1,35	2,5
15	29,4	12,61	1,5	16	24	1,55	3,0
19	37,6	15,92	1,75	20	31	1,80	3,5
24	44,6	21,88	2,0	25	38	2,05	4,0

d_2 = 15 mm olan bir Emniyet halkasının **tanımlanması : Emniyet halkası DIN 6799 - 15**

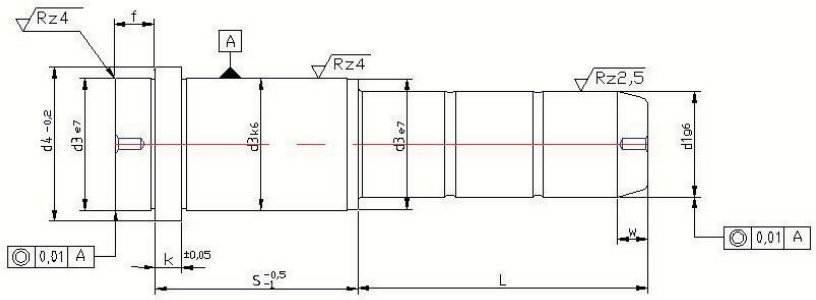
Tablo 1.49: Emniyet segman standartları

1.10. Kalıp Elemanları



Resim 1.2: Kalıp elemanları

➢ Kuyruklu şapkalı kademeli kolon

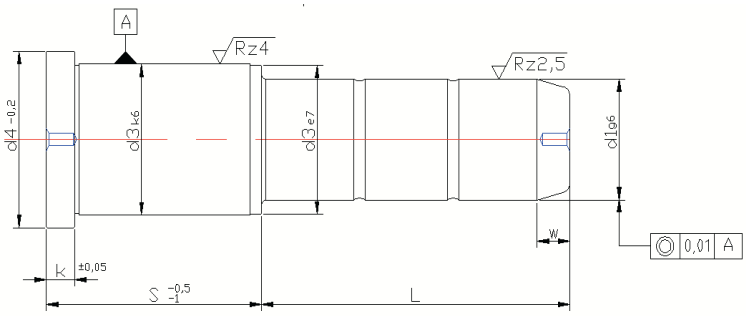


w	f	k	d3	d4	S	d1	L	d1
4	3	3	14	16	12	10	25	9
							45	
							65	
					17	10	20	9
							30	
							50	
							70	
					22	10	25	9
							35	
							55	
							75	
							95	
					27	10	20	9
							30	
							50	
							70	
							90	
					36	10	25	9
							45	
							65	
							85	
					46	10	30	9
							45	
							70	
					56	10	35	9
							60	
7	9	6	20	25	17	15	35	14
							55	
							75	
							95	
					22	15	30	14
							50	
							70	
							90	
							110	
							125	
							150	
					27	15	30	14
							45	
							65	
							85	
							105	
							125	
							145	
							165	
					36	15	35	14
							55	
							75	
							95	

w	f	k	d3	d4	S	d1	L	d1
7	9	6	20	25	36	15	125	14
							155	
					46	15	35	14
							45	
							65	
							85	
							105	
							125	
							145	
					56	15	35	14
							55	
							75	
							95	
							135	
					66	15	55	14
							65	
							95	
							125	
					76	15	55	14
							95	
					86	15	55	14
							95	
					96	15	55	14
							95	
					116	15	75	14
7	9	6	26	31	17	20	35	18
							55	
							75	
							120	
					22	20	35	18
							45	
							65	
							85	
							115	
					27	20	35	18
							45	
							65	
							85	
							105	
							125	
							165	
							225	
							245	
					36	20	35	18
							55	
							75	
							95	
							115	
							135	

Tablo 1.50: Kuyruklu şapkalı kademeli kolon standartları

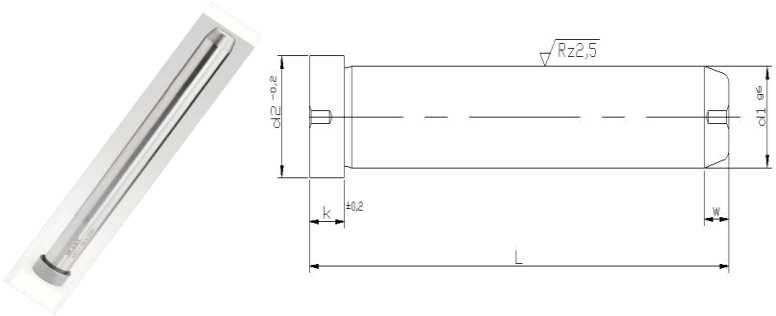
➢ **Şapkalı kademeli kolon**



w	k	d3	d4	S	d1	L	d1
4	3	14	16	17	10	20	9
						30	
				22	10	25	9
						35	
						55	
				27	10	30	9
						50	
				36	10	25	9
						45	
				46	10	30	9
						45	
7	6	20	25	22	15	20	14
						35	
						40	
						45	
						50	
						55	
						65	
						70	
						90	
						110	
				27	15	20	14
						35	
						40	
						45	
						55	
						65	
						85	
						105	
				36	15	20	14
						35	
						40	
						45	
						55	
						65	
						75	
						95	
				46	15	20	14
						35	
						45	
						65	
						85	
						105	
				56	15	20	14
						35	
						55	
						75	
						95	

Tablo 1.51: Şapkalı kademeli kolon standartları

- **Şapkalı kolon**



w	k	d2	d1	L
5	3	12	9	40
				60
				80
				100
				120
5	3	12	10	40
				60
				80
				100
				120
				140
				160
				170
5	6	16	12	40
				60
				80
				100
				110
				120
				140
				160
6	8	18	14	40
				60
				80
				100
				110
				120
				140
				160
				180
				200
				210
				220
				230
				250
7	8	18	15	60
				80
				100
				120
				140
				160
				180
7	8	20	16	40
				60
				80
				100
				110
				120
				140
				160
				180
				200

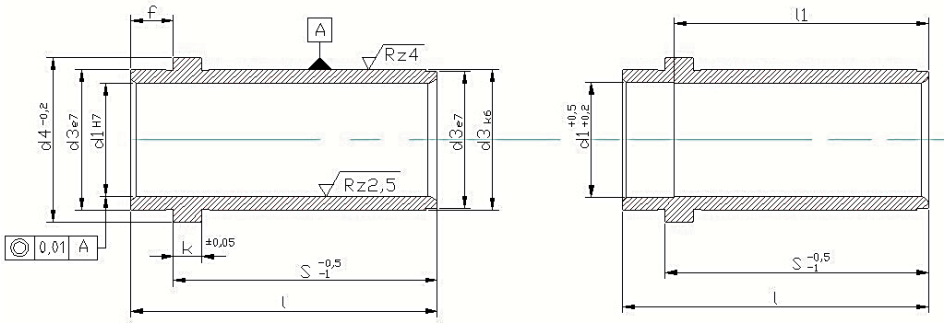
w	k	d2	d1	L
7	8	20	16	210
				220
				230
				240
8	8	22	18	40
				60
				80
				100
				110
				120
				140
				160
				180
				200
				210
				220
				230
				250
				260
				280
8	8	24	20	60
				80
				100
				110
				120
				140
				160
				180
				200
				210
				220
				230
				240
				260
				280
8	15	26	22	80
				100
				110
				120
				140
				160
				180
				200
				210
				220
				230
				240
				270
				300
8	15	28	24	80
				100
				110

w	k	d2	d1	L
8	15	28	24	120
				140
				160
				180
				200
				210
				220
				230
				240
				270
				300
8	15	30	26	100
				120
				140
				160
				180
				200
				240
				270
8	15	34	30	100
				120
				160
				180
				200
				210
				220
				240
				270
				300
				360
8	15	38	34	100
				120
				170
				190
				210
				250
10	15	48	40	160
				200
				240
				300
				360
10	15	48	42	160
				200
				240
				300
10	15	58	50	160
				200
				240
				300
				360

Tablo 1.52: Şapkalı kolon standartları

➢ **Kuyruklu şapkalı burç**

sxd1



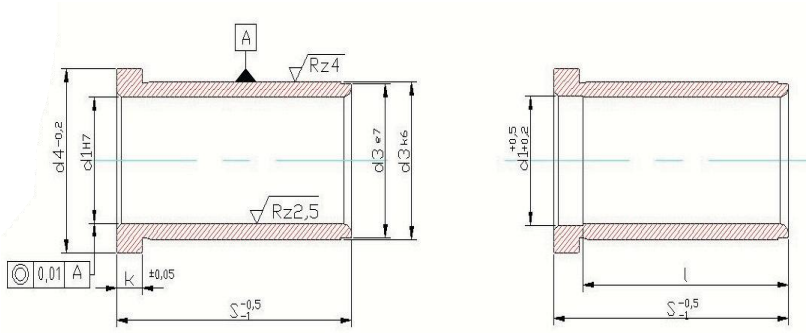
l	l1	f	k	d3	d4	S	d1	d1
15		3	3	14	16	12	10	9
20						17		
25						22		
30						27		
39						36		
46	49					46		
46	59					56		
46	69					66		
26		9	6	20	25	17	15	14
31						22		
36						27		
45						36		
55						46		
56	65					56		
56	75					66		
56	85					76		
56	95					86		
56	105					96		
56	125					116		
26		9	6	26	31	17	20	18
31						22		
36						27		
45						36		
55						46		
65						56		
75						66		
76	85					76		
76	95					86		
76	105					96		
76	125					116		
76	145					136		
26		9	6	30	35	17	24	22
31						22		
36						27		

l	l1	f	k	d3	d4	S	d1	d1
45		9	6	30	35	36	24	22
55						46		
65						56		
75						66		
85						76		
95						86		
105						96		
96	125					116		
96	145					136		
96	165					156		
36		9	6	42	47	27	32	30
45						36		
55						46		
65						56		
75						66		
85						76		
95						86		
105						96		
125						116		
116	145					136		
116	165					156		
116	205					196		
58		12	10	54	60	46	42	40
68						56		
78						66		
88						76		
98						86		
108						96		
128						116		
136	148					136		
136	168					156		
136	208					196		
136	258					246		

Tablo 1.53: Kuyruklu şapkalı burç standartları

➢ **Şapkalı burç**

sxd1



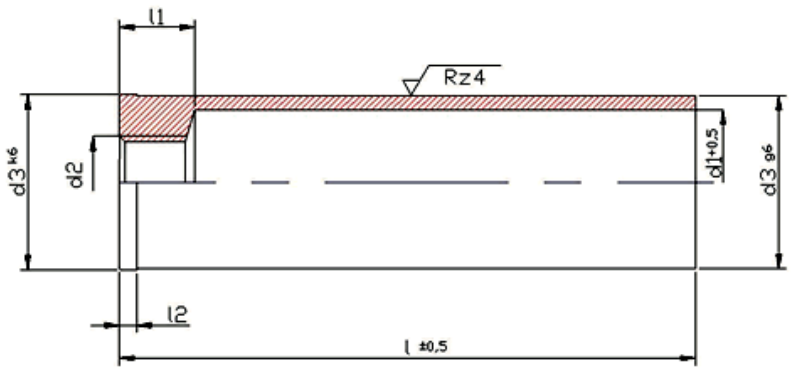
l	l1	k	d3	d4	S	d1	d1
9		3	14	16	**9**	**10**	**9**
12					**12**		
17					**17**		
22					**22**		
27					**27**		
36					**36**		
46					**46**		
46	56				**56**		
46	66				**66**		
17		6	18	23	**17**	**12**	
22					**22**		
27					**27**		
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
12		6	20	25	**12**	**15**	**14**
17					**17**		
22					**22**		
27					**27**		
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
56	66				**66**		
56	76				**76**		
56	86				**86**		
56	96				**96**		
17		6	22	27	**17**	**16**	
22					**22**		
27					**27**		
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
17		6	21	31	**17**	**20**	**18**
22					**22**		
27					**27**		
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
66					**66**		
76					**76**		
76	86				**86**		
76	96				**96**		
76	116				**116**		
17		6	30	35	**17**	**24**	**22**
22					**22**		

l	l1	k	d3	d4	S	d1	d1
27		6	30	35	**27**	**24**	**22**
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
66					**66**		
76					**76**		
86					**86**		
96					**96**		
96	116				**116**		
96	136				**136**		
27		6	42	47	**27**	**32**	**30**
36					**36**		
46					**46**		
56					**56**		
66					**66**		
76					**76**		
86					**86**		
96					**96**		
116					**116**		
116	136				**136**		
116	156				**156**		
46		10	54	60	**46**	**42**	**40**
56					**56**		
66					**66**		
76					**76**		
86					**86**		
96					**96**		
116					**116**		
136					**136**		
136	156				**156**		
136	196				**196**		
136	246				**246**		
76		10	66	72	**76**	**50**	
96					**96**		
116					**116**		
136					**136**		
136	156				**156**		
136	196				**196**		
96		20	80	86	**96**	**60**	
116					**116**		
136					**136**		
136	156				**156**		
136	196				**196**		
136	246				**246**		

Tablo 1.54: Şapkalı burç standartları

➢ **Tespit burcu**

d3xL



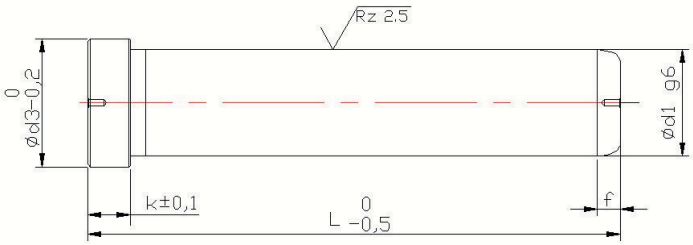
l1	l2	d1	d2	d3	l
8	2,5	11	M8	14	20
					30
					40
					50
					60
					70
					80
					100
10	2,5	16	M12	20	30
					40
					60
					80
					100
					120
					140
					160
13	2.5	21	M12	26	30
					40
					60
					80
					100
					120
					140
					160
					180
13	2.5	25	M12	30	40
					60

l1	l2	d1	d2	d3	l
13	2.5	25	M12	30	80
					100
					120
					140
					160
					180
					200
					240
16	4	33	M12	42	40
					60
					80
					100
					120
					140
					160
					180
					200
					220
					260
					300
16	4	43	M12	54	60
					80
					120
					160
					200
					220
					280

Tablo 1.55: Tespit burç standartları

➢ **Tespit pimi**

d1xL



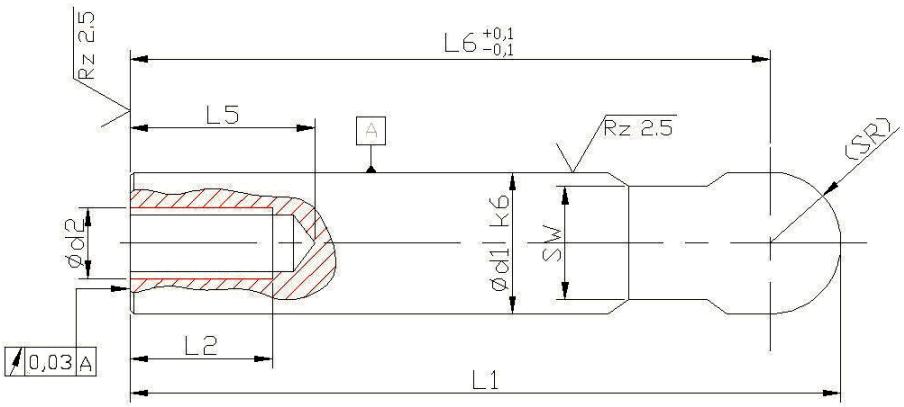
f	k	d3	d1	L
3.5	6	12	10	60
				80
				90
3.5	6	16	12	60
				80
				90
				100
				120
				140
3.5	6	18	14	60
				80
				100
				120
				140
				160
				180
4	8	20	16	60
				80
				100
				120
				140
				160
				180
4	8	22	18	60
				80
				100
				120
				140
				160
				180

f	k	d3	d1	L
5	8	24	20	80
				100
				120
				140
				160
				180
				200
				220
5	15	28	24	100
				120
				140
				160
				180
				200
				220
				240
				280
5	15	32	28	100
				120
				140
				160
				180
				200
				220
				240
				280
6	15	36	32	160
				200
				250
				300

Tablo 1.56: Tespit pimi standartları

➢ **Boynuz pimi**

d1xL

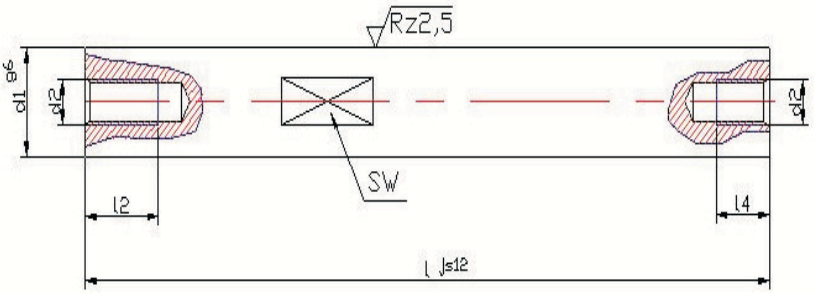


d1	L1	L6	L2	L3	L4	L5	d2	SW	SR
8	40	36	10	10	8	14	M5	7	4
	50	46							
	63	59							
	80	76							
	100	96							
10	50	45	12	10	9	16	M6	8	5
	63	58							
	80	75							
	100	95							
12	50	44	12	12	9	16	M6	10	6
	63	57							
	80	74							
	100	94							
	125	119							
16	63	55	15	15	12	20	M8	13	8
	80	72							
	100	92							
	125	117							
	160	152							
	200	192							
20	63	53	20	16	15	26	M10	16	10
	80	70							
	100	90							
	125	115							
	160	150							
	200	190							
	250	240							
25	80	67,5	20	20	15	27	M12	21	12,5
	100	87,5							
	125	112,5							
	160	147,5							
	200	187,5							
	250	237,5							
32	100	54	25	25	18	34	M16	27	16
	125	109							
	160	144							
	200	184							
	250	234							

Tablo 1.57: Boynuz pimi standartları

➢ **Sıyırıcı mil**

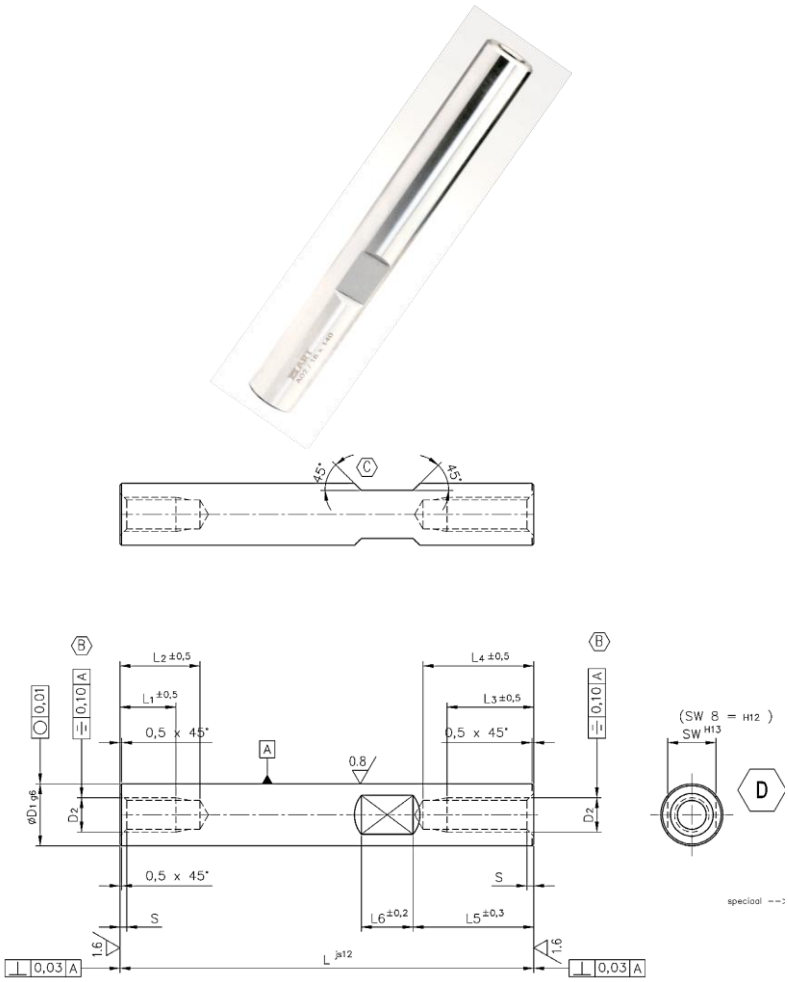
d1xL



SW	l4	l2	d2	d1	L
9	9	16	M6	**10**	**60**
					70
					80
					100
					120
					140
12	11	16	M8	**14**	**60**
					70
					80
					100
					120
					140
					160
					180
14	12	20	M10	**18**	**100**
					120
					140
					160
					180
					200
					220
					240
19	14	25	M12	**20**	**100**
					120
					140
					160
					180
					200
					220
					240
19	14	25	M12	**24**	**120**
					140
					160
					180
					200
					240
24	16	30	M16	**30**	**180**
					220
					260
					300

Tablo 1.58: Sıyırıcı mil standartları

➢ **Sıyırıcı mili**

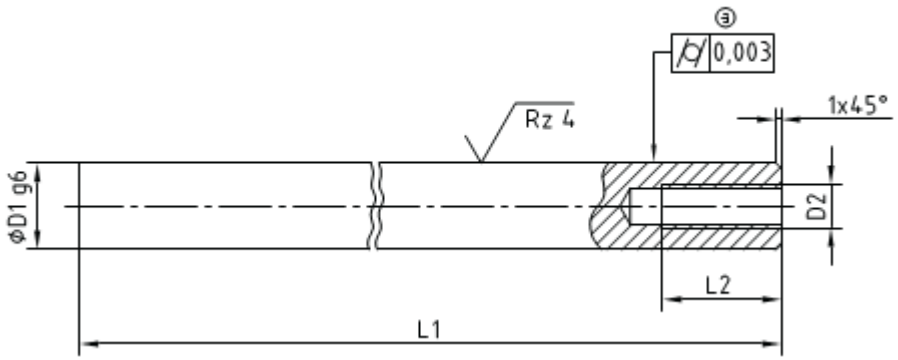


L	SW	L1	L2	L3	L4	L5	L6	D2	D1	S
60 70 80 100 140	8	9	14	20	25	30	10	M6	10	1,5
60 80 100 120 140 180	10	12	15	20	25	32	12	M8	14	1,75
60 70 80 100 120 140 200	12	15	17	30	37	35	15	M10	16	2
100 120 140 160 180 200 220 240	14	15	17	30	37	35	15	M10	18	2
120 140 160 180 200 240	14	18	26	40	48	50	15	M12	20	2,25
120 140 160 180 200 240 260	17	18	26	40	48	50	15	M12	24	2,25
160 200 240 260 300	24	20	29	40	49	60	20	M16	34	2,5

Tablo 1.59: Sıyırıcı mil standartları (derin çektirmeli)

➢ **Eğik mil**

d1xL

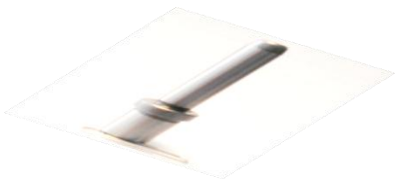


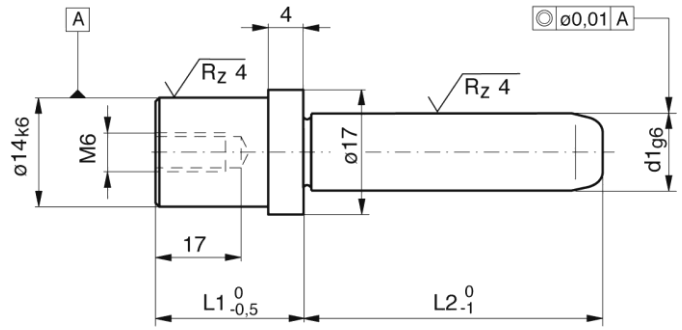
ØD1	L1	L2	D2
10	180	15	M5
12	210	18	M6
16	250	22	M8

Tablo 1.60: Eğik mil standartları

➢ **Kademeli kolon**

1xL1xL2





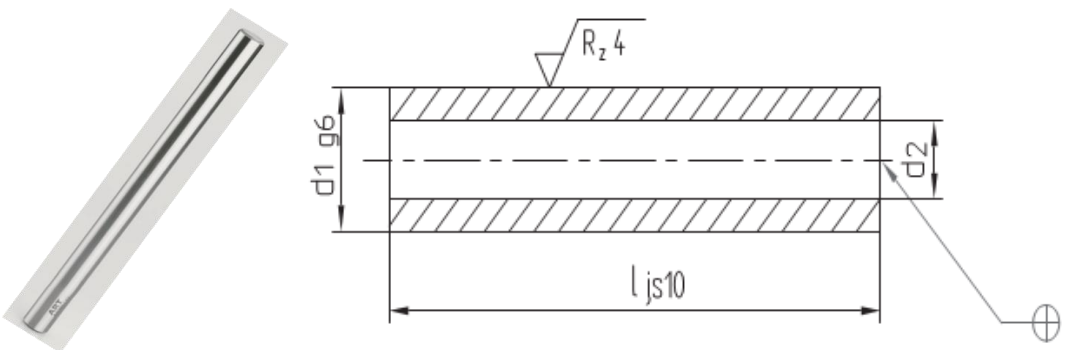
d1	L1	L2
9/10	16	20
		30
		40
		60
		80

d1	L1	L2
9/10	19	20
		30
		40

Tablo 1.61: Kademeli kolon standartları

- **Merkezleme pimi**

d1xL



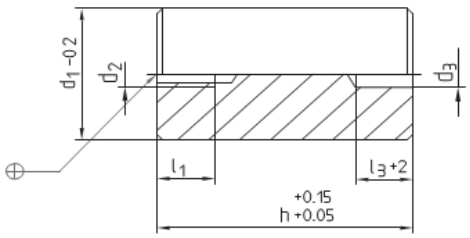
d_2	d_1	l
6,2	10	20
		30
		40
		50
		60
		70
		80
		100
		120
		140
8,3	14	30
		40
		50
		60
		70
		80
		100
		120
		140
		160
		180
10,4	18	40
		60
		80
		100

d_2	d_1	l
10,4	18	120
		140
		160
		180
		200
		220
		240
12,5	24	60
		80
		100
		120
		140
		160
		180
		200
		240
16,5	30	80
		100
		120
		140
		160
		180
		220
		260
		300

Tablo 1.62: Merkezleme pimi standartları

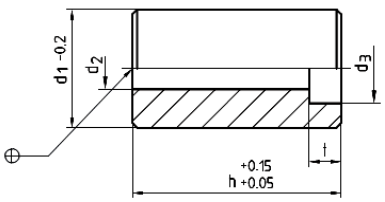
➢ **Destek takozu**

d1xh



l3	l1	d2	d3	d1	h
15	15	M 8	8	32	46
					56
					66
					76
				40	46
					56
					66
					76
					86
					96
18	18	M 10	10	50	56
					66
					76
					86
					96
					116

l3	l1	d2	d3	d1	h
18	18	M 10	10	63	56
					66
					76
					86
					96
					116
					136
20	20	M 12	12	80	76
					86
					96
					116
					136
					156



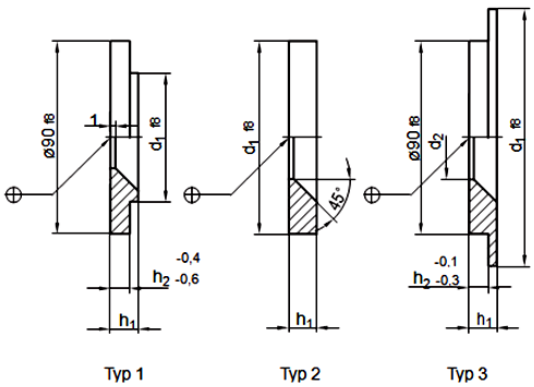
d_2	d_3	t	d_1	h
9	15	9	**32**	**46**
				56
				66
				76
11	18	11	**40**	**46**
				56
				66
				76
				86
				96
14	20	14	**50**	**56**
				66
				76
				86
				96
				116

d_2	d_3	t	d_1	h
14	20	14	**63**	**56**
				66
				76
				86
				96
				116
				136
18	26	18	**80**	**76**
				86
				96
				116
				136
				156

Tablo 1.63: Destek takozu standartları

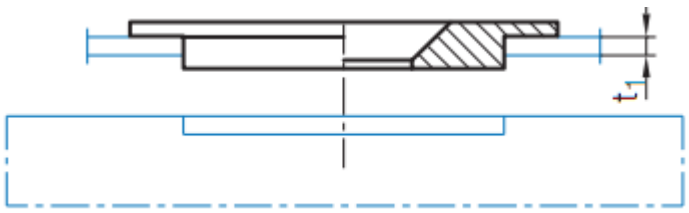
- **Flanş**

d1*h1



Typ	d_2	h_2	d_1	h_1
1	36	4	**60**	**8**
			80	
2		–	**90**	
3		4	**100**	
			110	
				12
			120	**8**
				12
			125	**8**
				12

Typ	d_2	h_2	d_1	h_1
3	36	4	**130**	**12**
			140	
			150	
			160	**8**
				12
			175	**8**
				12
			180	
			200	
			250	



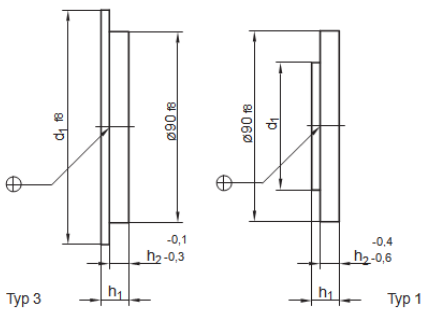
Typ	d_2	h_2	t_1	d_1	h_1
1	26	7	3	**60**	**11**
		9	5		**13**
		7	3	**80**	**11**
		9	5		**13**
2	36	–	3	**90**	**11**
			5		**13**
			7		**15**
			8,5		**16,5**
3		7	3	**100**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**
		7	3	**110**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**

Typ	d_2	h_2	t_1	d_1	h_1
3	36	7	3	**120**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**
		7	3	**125**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**
		7	3	**160**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**
		7	3	**175**	**11**
		9	5		**13**
		11	7		**15**
		12,5	8,5		**16,5**

Tablo 1.64: Enjeksiyon flanşı

- **Düz flanş**

d1xh1



Typ	h_2	d_1	h_1
1	4	60	8
		80	
3		100	
		110	
			12
		120	8
			12
		125	8
			12
		140	8

Typ	h_2	d_1	h_1
3	4	150	8
		160	
			12
		175	8
			12
		200	
		250	

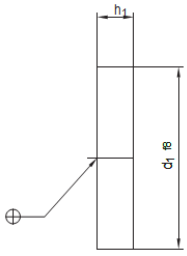
Typ	h_2	t_1	d_1	h_1
1	7	3	60	11
	9	5		13
	7	3	80	11
	9	5		13
3	7	3	100	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5
	7	3	110	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5
	7	3	120	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5

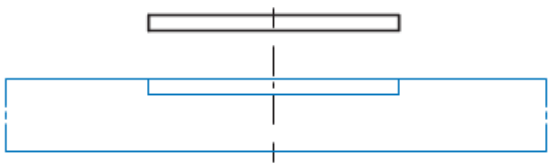
Typ	h_2	t_1	d_1	h_1
3	7	3	125	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5
	7	3	160	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5
	7	3	175	11
	9	5		13
	11	7		15
	12,5	8,5		16,5

Tablo 1.65: Düz flanş

- **Flanş**

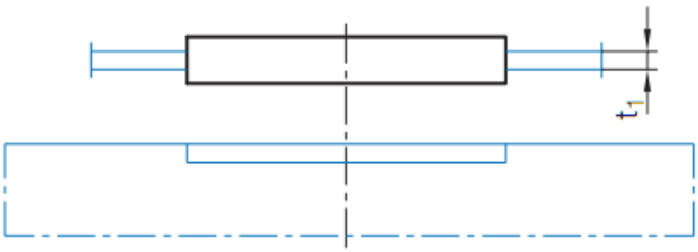
d1xh1





d_1	h_1
40	6
60	8
80	
90	
100	
110	
	12
120	8
	12
125	8
	12

d_1	h_1
130	12
140	
150	8
	12
160	8
	12
175	8
	12
200	8
	12
250	



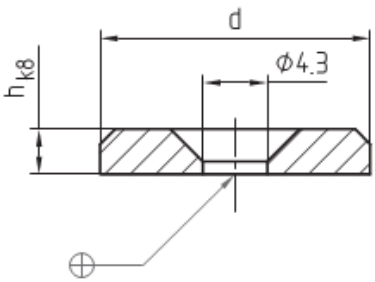
t_1	d_1	h_1
3	40	9
	60	11
5		13
3	80	11
5		13

t_1	d_1	h_1
3	90	11
5		13
7		15
8,5		16,5

Tablo 1.66: Düz flanş

- **Ayar rondelası**

dxh

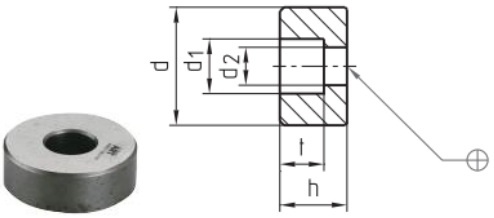


d	h	Nr./No.
18	3	A55/18x3
28		28x3

Tablo 1.67: Ayar rondelası

- **Stoplama rondelası**

dxh



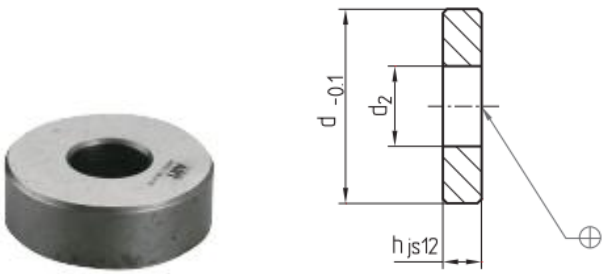
d_1	d_2	t	d	h	Nr./No.
11	6,6	8,4	15	10	A56/15x10
14,5	9	11	22	14	22x14
17,5	11	13,5	36	20	36x20

d_1	d_2	t	d	h	Nr./No.
20	14	15,5	46	25	A56/46x25
26	18	21	56	32	56x32

Tablo 1.68: Stoplama rondelası

- **Rondela**

dxh

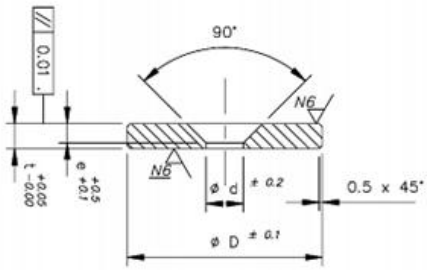


d_2	d	h	Nr./No.
6,2	14	3	A561/14x3
8,3	18	4	18x4
10,4	24	5	24x5

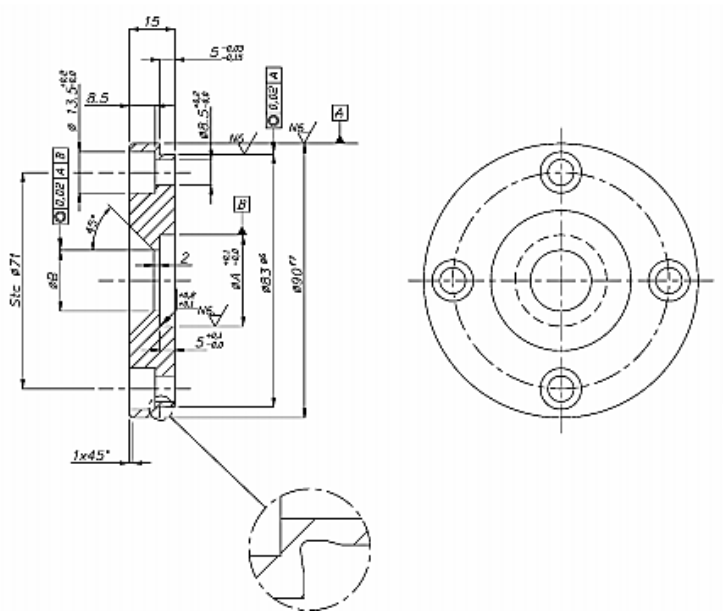
d_2	d	h	Nr./No.
12,5	30	6	A561/30x6
16,5	40	8	40x8

Tablo 1.69: Etli rondela

➢ **Nozzle rondelası**



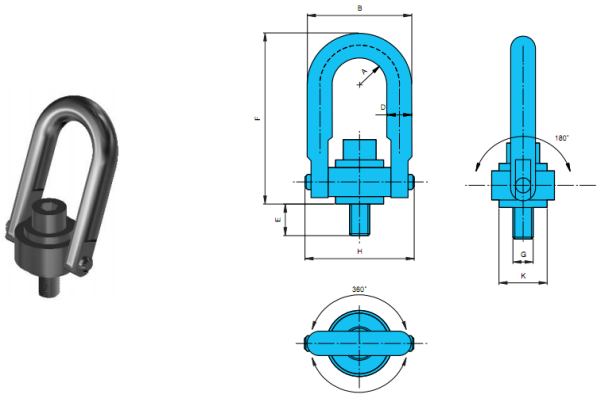
KOD	Ø D	Ø d	t	e
A903-12	16	5.5	5	2.8
A903-20	25	6.6	5	3.3
A903-25	30	6.6	5	3.3
A903-32	37	9	6	4.4
A903-42	47	9	6	4.4



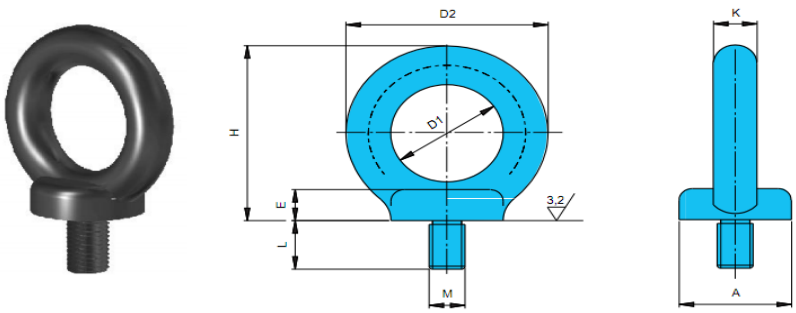
KOD	Ø A	Ø B
A904-30	30	20
A904-40	40	30

Tablo 1.70: Nozzle rondela

➢ **Taşıyıcı halka (mapa)**



A	B	D	E	F	G	H	K	W (Kg)
10,9	41,2	9,7	12,5	67,8	M 8x1,25	46,7	19,0	0,17
10,9	41,2	9,7	17,5	67,8	M10x1,50	46,7	19,0	0,17
22,4	82,8	19,0	19,0	121,4	M12x1,75	89,4	38,1	1,08
22,4	82,8	19,0	29,0	121,4	M16x2,00	89,4	38,1	1,12
22,4	82,8	19,0	34,0	121,4	M20x2,50	89,4	38,1	1,19
35,6	122,0	25,4	37,0	165,6	M24x3,00	130,6	58,7	3,10
44,5	152,4	31,7	41,9	221,7	M30x3,50	165,1	81,0	6,30
57,2	203,2	44,4	63,5	316,7	M36x4,00	217,2	106,4	15,50
57,2	203,2	44,4	82,4	316,7	M42x4,50	217,2	106,4	16,00
57,2	203,2	44,4	82,4	316,7	M48x5,00	217,2	106,4	16,80

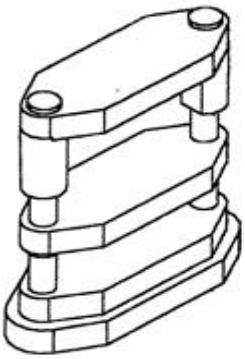


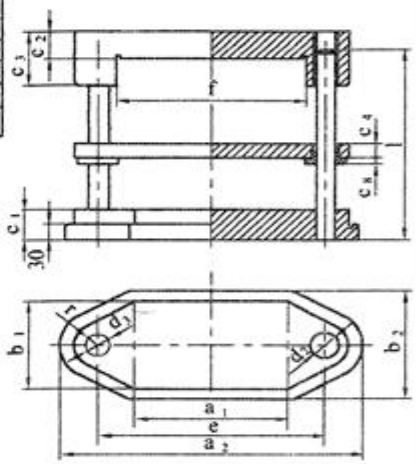
A	D1	D2	L	H	P (Kg)	K	E	M
25	25	45	17	45	230	10	8	M10x1,50
30	30	54	20,5	53	340	12	10	M12x1,75
35	35	63	27	62	490	14	12	M14x2,00
35	35	63	27	62	700	14	12	M16x2,00
40	40	72	30	71	900	16	14	M18x2,50
40	40	72	30	71	1200	16	14	M20x2,50
45	45	92	34	90	1500	18	18	M22x2,50
50	50	90	36	90	1800	20	18	M24x3,00
50	50	90	36	90	1800	20	18	M27x3,00
65	60	108	45	109	3600	24	22	M30x3,50

Tablo 1.71: Taşıyıcı halka (mapa)

➢ **Kalıp setleri**

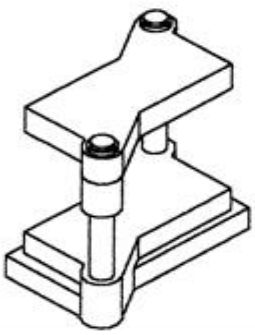
$a_1 x b_1$	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_8	d_2	d_3	e	f	l	r	
80x 63	235	103	50	30	50	18	14	19	18	140	104	160	27	M20x1,5
100x 80	265	120	50	30	50	22	18	25	24	165	119	160	30	M20x1,5
125x100	290	140	50	40	60	22	18	25	24	190	144	170	30	M24x1,5
160x125	355	165	56	40	60	27	18	32	30	240	184	180	37	M24x1,5
200x160	395	200	56	50	70	27	18	32	30	280	224	200	37	M30x2
250x200	496	250	63	50	70	32	24	42	40	350	284	220	48	M30x2

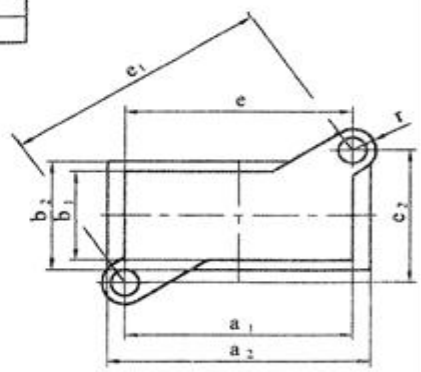




Standart çizelge | Açısal kalıp setleri | Standart No. | DIN 9819-1

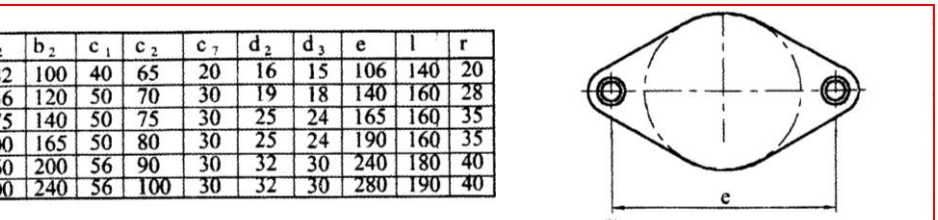
$a_1 x b_1$	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	d_2	d_3	e	e_1	e_2	l	r	
80x 63	120	103	50	30	80	19	18	80	145	121	160	27	M20x1,5
100x 63	140	103	50	30	80	19	18	100	157	121	160	27	M20x1,5
100x 80	140	120	50	30	80	25	24	100	175	144	160	30	M20x1,5
125x 80	165	120	50	30	80	25	24	125	191	144	160	30	M20x1,5
125x100	165	140	50	40	90	25	24	125	206	164	170	30	M24x1,5
160x100	200	140	50	40	90	25	24	160	229	164	170	30	M24x1,5
200x100	240	140	56	40	90	32	30	200	268	179	180	37	M24x1,5
160x125	200	165	56	40	90	32	30	160	259	204	180	37	M24x1,5
200x125	240	165	56	40	90	32	30	200	286	204	180	37	M24x1,5
250x125	290	165	56	40	90	32	30	250	323	204	180	37	M24x1,5
315x125	355	165	56	40	90	32	30	315	375	204	180	37	M324x1,5
200x160	240	200	56	50	100	32	30	200	312	240	200	37	M30x2
250x160	290	200	56	50	100	32	30	250	346	240	200	37	M30x2
250x200	300	250	63	50	100	42	40	250	392	302	220	48	M30x2
315x200	365	250	63	50	100	42	40	315	436	302	220	48	M30x2
250x250	365	300	63	50	100	42	40	315	472	352	220	48	M30x2

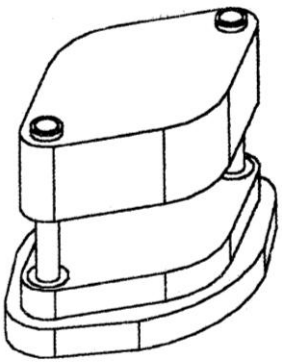


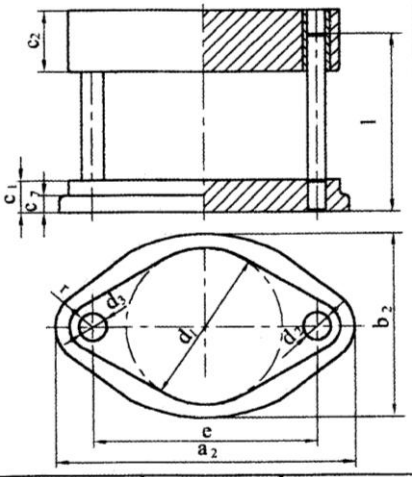


Tablo 1.72: Açısal kalıp setleri

d_1	a_2	b_2	c_1	c_2	c_7	d_2	d_3	e	l	r
63	182	100	40	65	20	16	15	106	140	20
80	236	120	50	70	30	19	18	140	160	28
100	275	140	50	75	30	25	24	165	160	35
125	300	165	50	80	30	25	24	190	160	35
160	360	200	56	90	30	32	30	240	180	40
200	400	240	56	100	30	32	30	280	190	40

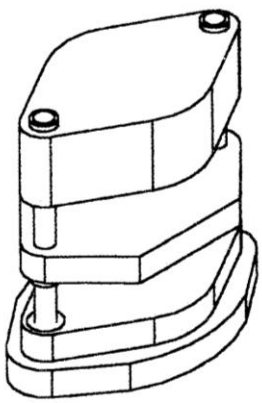


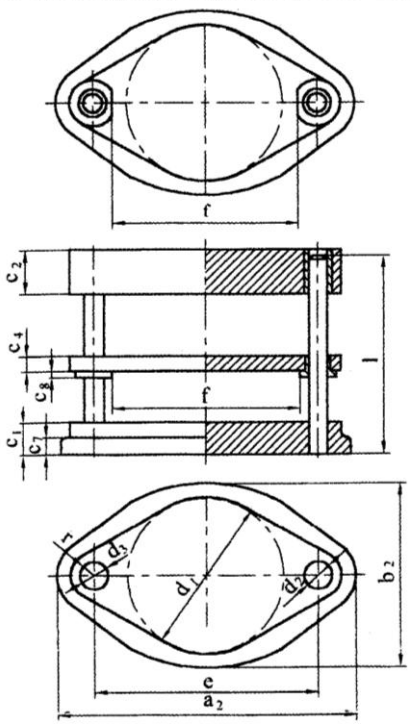




Standart çizelge	Merkezden sütunlu kalıp setleri	Standart No.	DIN 9816-2

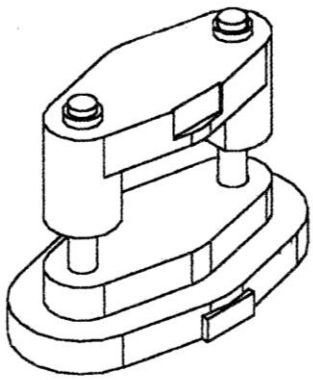
d_1	a_2	b_2	c_1	c_2	c_4	c_7	c_8	d_2	d_3	e	f	l	r
63	182	100	40	65	18	20	8	16	15	106	76	140	20
80	236	120	50	70	18	30	14	19	18	140	104	170	28
100	275	140	50	75	22	30	18	25	24	165	119	180	35
125	300	165	50	80	22	30	18	25	24	190	144	190	35
160	360	200	56	90	27	30	18	32	30	240	184	220	40
200	400	240	56	100	27	30	18	32	30	280	224	240	40

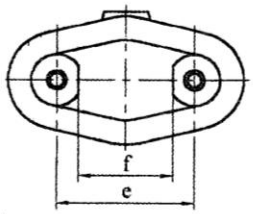


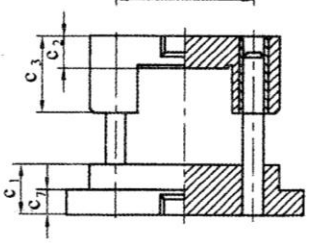


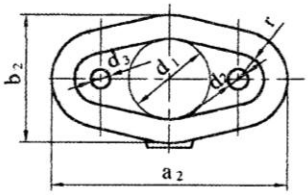
Tablo 1.73: Merkezden sütunlu kalıp setleri

d_1	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	c_7	d_2	d_3	e	f	l	r	
63	182	100	40	25	60	20	16	15	106	73	140	20	M16x1,5
80	236	120	50	30	80	30	19	18	140	90	160	28	M20x1,5
100	275	140	50	30	80	30	25	24	165	110	160	35	M20x1,5
125	300	165	50	30	80	30	25	24	190	139	160	35	M20x1,5
160	360	200	56	40	90	30	32	30	240	174	180	40	M24x1,5
180	380	220	56	40	90	30	32	30	260	194	180	40	M24x1,5
200	400	240	56	40	90	30	32	30	280	218	190	40	M24x1,5
250	496	300	56	50	100	30	42	40	350	268	200	48	M30x2
315	563	365	63	50	100	30	42	40	417	333	220	48	M30x2



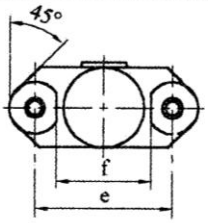


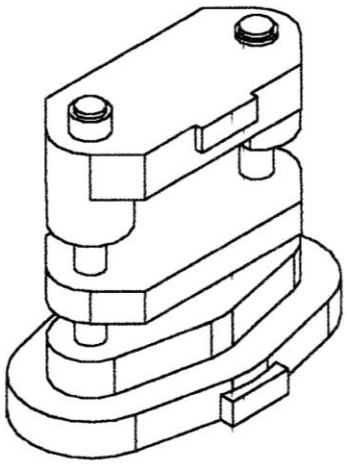


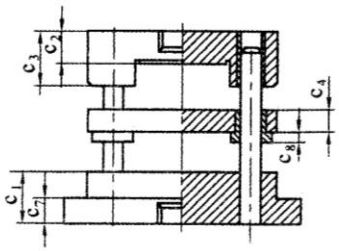


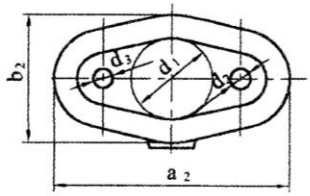
Standart çizelge	Merkezden sütunlu kalıp setleri	Standart No.	DIN 9814-1

d_1	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_7	c_8	d_2	d_3	e	f	l	r	
100	275	140	50	30	50	22	30	18	25	24	165	119	160	35	M20x1,5
125	300	165	50	30	50	22	30	18	25	24	190	144	160	35	M20x1,5
160	360	200	56	40	60	27	30	18	32	30	240	184	180	40	M24x1,5
200	400	240	56	40	60	27	30	18	32	30	280	224	190	40	M24x1,5



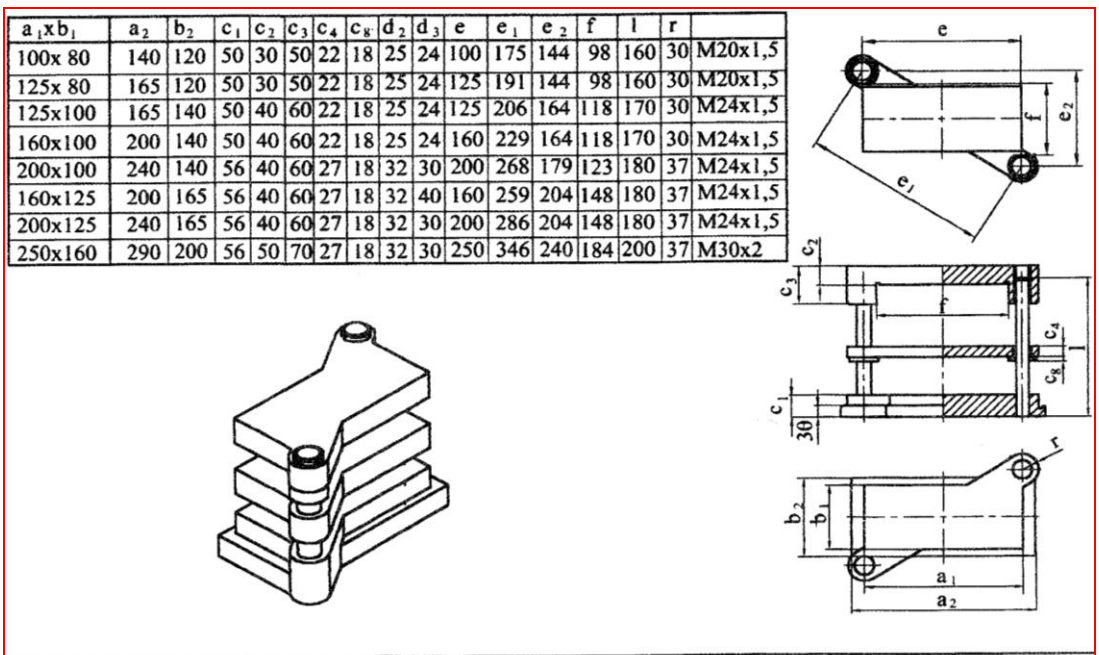






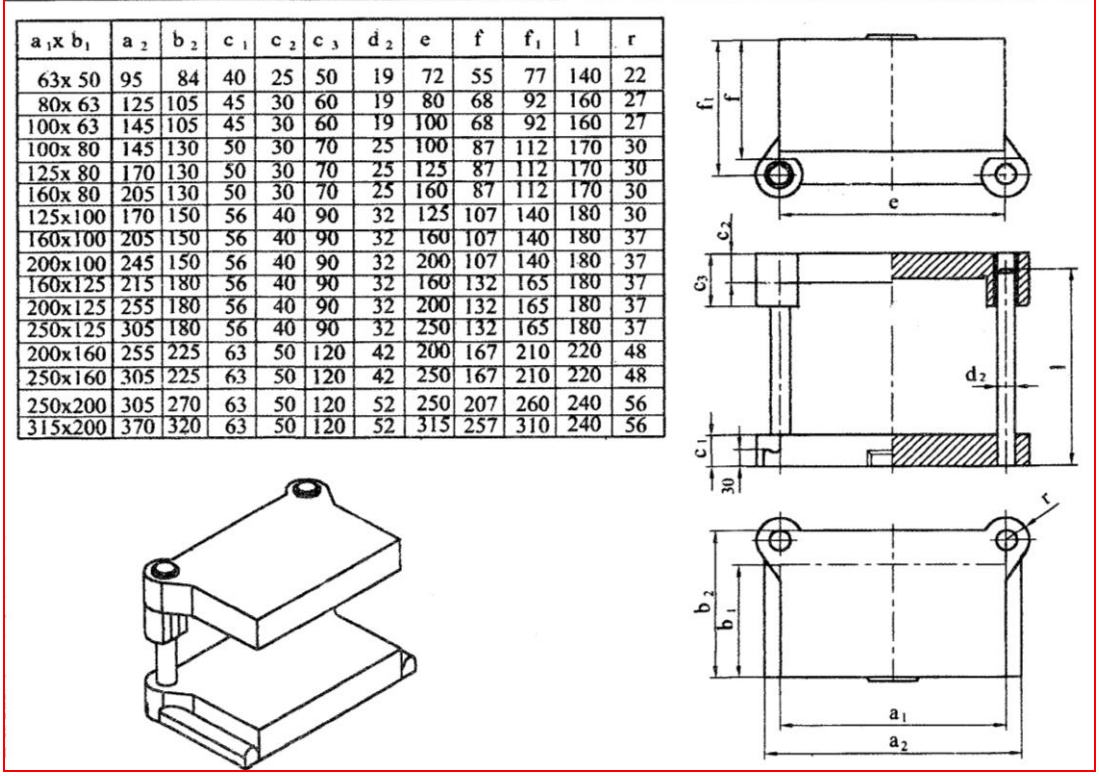
Tablo 1.74: Merkezden sütunlu kalıp setleri

$a_1 x b_1$	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	c_4	c_8	d_2	d_3	e	e_1	e_2	f	l	r	
100x 80	140	120	50	30	50	22	18	25	24	100	175	144	98	160	30	M20x1,5
125x 80	165	120	50	30	50	22	18	25	24	125	191	144	98	160	30	M20x1,5
125x100	165	140	50	40	60	22	18	25	24	125	206	164	118	170	30	M24x1,5
160x100	200	140	50	40	60	22	18	25	24	160	229	164	118	170	30	M24x1,5
200x100	240	140	56	40	60	27	18	32	30	200	268	179	123	180	37	M24x1,5
160x125	200	165	56	40	60	27	18	32	40	160	259	204	148	180	37	M24x1,5
200x125	240	165	56	40	60	27	18	32	30	200	286	204	148	180	37	M24x1,5
250x160	290	200	56	50	70	27	18	32	30	250	346	240	184	200	37	M30x2

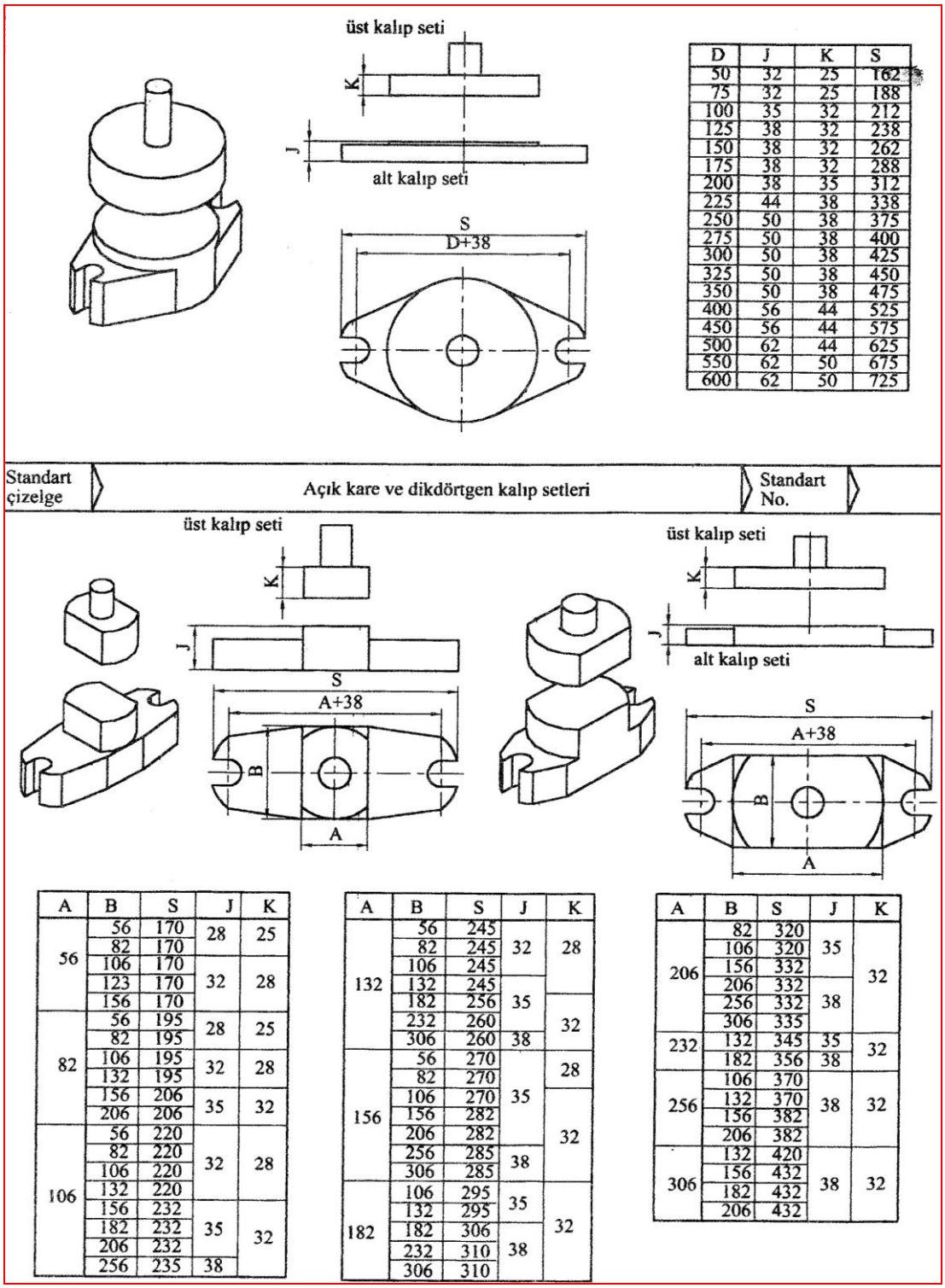


Standart çizelge	Merkezden sütunlu kalıp setleri	Standart No.	DIN 9822-1

$a_1 x b_1$	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	d_2	e	f	f_1	l	r
63x 50	95	84	40	25	50	19	72	55	77	140	22
80x 63	125	105	45	30	60	19	80	68	92	160	27
100x 63	145	105	45	30	60	19	100	68	92	160	27
100x 80	145	130	50	30	70	25	100	87	112	170	30
125x 80	170	130	50	30	70	25	125	87	112	170	30
160x 80	205	130	50	30	70	25	160	87	112	170	30
125x100	170	150	56	40	90	32	125	107	140	180	30
160x100	205	150	56	40	90	32	160	107	140	180	37
200x100	245	150	56	40	90	32	200	107	140	180	37
160x125	215	180	56	40	90	32	160	132	165	180	37
200x125	255	180	56	40	90	32	200	132	165	180	37
250x125	305	180	56	40	90	32	250	132	165	180	37
200x160	255	225	63	50	120	42	200	167	210	220	48
250x160	305	225	63	50	120	42	250	167	210	220	48
250x200	305	270	63	50	120	52	250	207	260	240	56
315x200	370	320	63	50	120	52	315	257	310	240	56



Tablo 1.75: Merkezden sütunlu kalıp setleri



D	J	K	S
50	32	25	162
75	32	25	188
100	35	32	212
125	38	32	238
150	38	32	262
175	38	32	288
200	38	35	312
225	44	38	338
250	50	38	375
275	50	38	400
300	50	38	425
325	50	38	450
350	50	38	475
400	56	44	525
450	56	44	575
500	62	44	625
550	62	50	675
600	62	50	725

Standart çizelge | Açık kare ve dikdörtgen kalıp setleri | Standart No.

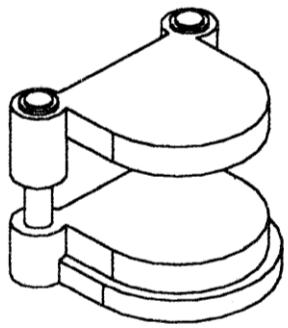
A	B	S	J	K
56	56	170	28	25
	82	170		
	106	170	32	28
	123	170		
	156	170		
82	56	195	28	25
	82	195		
	106	195	32	28
	132	195		
	156	206	35	32
	206	206		
106	56	220	32	28
	82	220		
	106	220		
	132	220		
	156	232	35	32
	182	232		
	206	232		
	256	235	38	

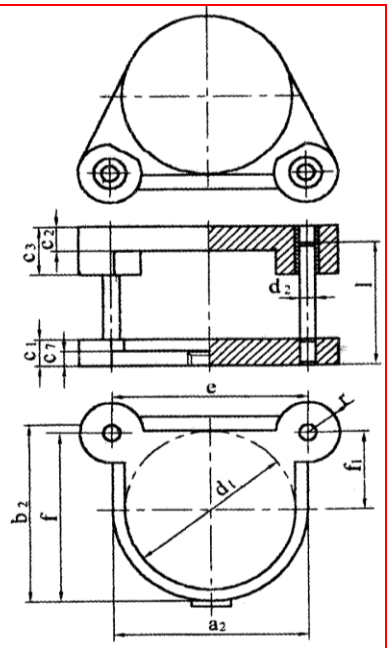
A	B	S	J	K
132	56	245	32	28
	82	245		
	106	245		
	132	245	35	32
	182	256		
	232	260		
	306	260	38	
156	56	270	35	28
	82	270		
	106	270		32
	156	282		
	206	282		
	256	285	38	
	306	285		
182	106	295	35	32
	132	295		
	182	306	38	
	232	310		
	306	310		

A	B	S	J	K
206	82	320	35	32
	106	320		
	156	332	38	
	206	332		
	256	332		
	306	335		
232	132	345	35	32
	182	356	38	
256	106	370	38	32
	132	370		
	156	382		
	206	382		
306	132	420	38	32
	156	432		
	182	432		
	206	432		

Tablo 1.76: Açık kare dikdörtgen kalıp setleri

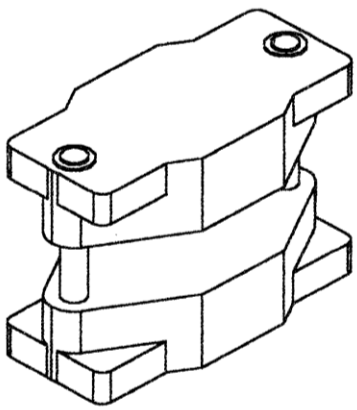
d_1	a_2	b_2	c_1	c_2	c_3	c_7	d_2	e	f	f_1	l	r
50	80	80	40	30	50	25	19	66	73	33	125	20
63	94	94	45	30	60	25	19	82	88	41	125	25
80	110	110	50	30	70	30	25	105	107	52	150	30
100	140	140	50	30	70	30	25	125	127	57	170	30
125	166	166	56	40	90	30	32	157	156	73	180	38
160	200	200	63	50	120	30	42	200	185	85	220	48
180	220	220	63	50	120	30	42	220	200	90	220	48
200	250	250	63	50	120	30	52	250	220	95	220	56
250	300	300	63	50	120	30	52	300	270	120	240	56

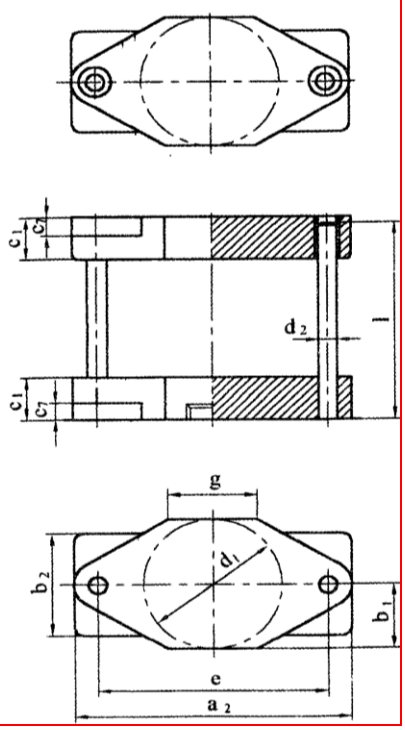




Standart çizelge | Dört köşe sütunlu kalıp setleri | Standart No. | DIN 9822

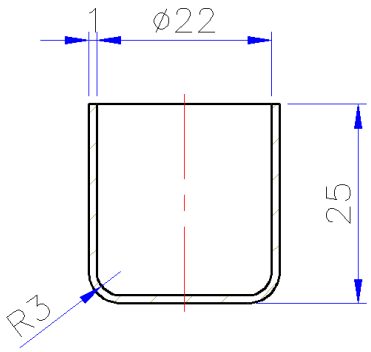
d_2	a_2	b_1	b_2	c_1	c_7	d_2	d_3	e	g	l	r
100	220	50	85	75	22	25	24	140	60	150	27
125	245	62	100	75	25	25	24	165	80	150	27
160	290	80	140	75	25	32	30	200	80	150	35
200	340	100	160	80	30	42	40	250	90	160	45
250	400	125	200	85	32	42	40	300	100	170	50





Tablo 1.77: Dört köşe sütunlu kalıp setleri

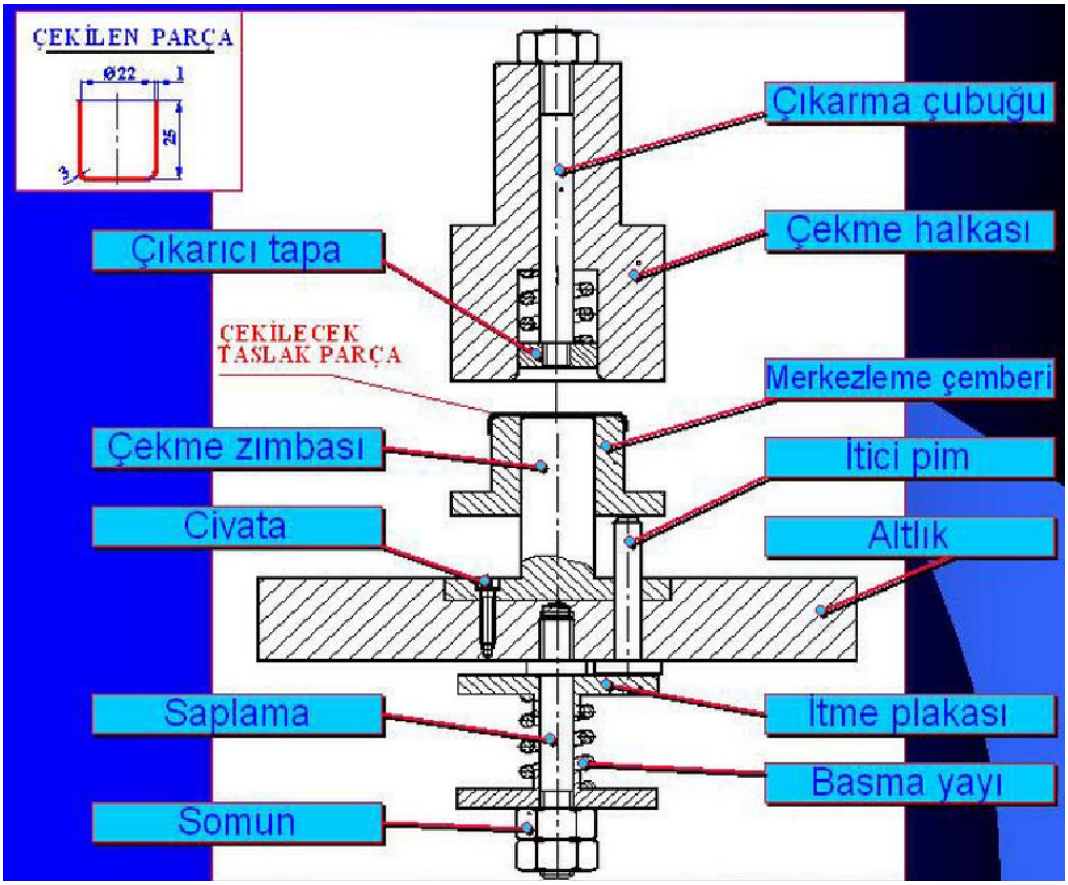
UYGULAMA FAALİYETİ



Resmi verilen parçanın çekilebilmesi için kalıp tasarlayınız. Kalıp imalat resimleri çiziminde standart parçalar kullanınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çekme aşamalarının tespit ediniz.	➢ Parçanın özelliğine göre çekmenin yapılış biçimini kararlaştırınız.
➢ İş parçasının ilkel çapını belirleyiniz.	➢ Fire oranını dikkate alarak en uygun ilkel çap bulma yöntemi kullanınız.
➢ Kullanılacak dişi ve erkek zımbaları tespit ediniz.	➢ Zımbalarda uygulanacak ısıl işlem, kullanılan malzeme, kaplama yöntemleri dikkate alınarak zımbalar boyutlandırınız ve uç kavisleri veriniz.
➢ Boşluk miktarlarını tespit ediniz.	➢ Uygun çekme için dişi ve erkek zımbaya malzeme özelliği de dikkate alarak boşluk veriniz.
➢ Gerekli çekme kuvvet hesabının yapınız.	➢ Çekme kuvveti, basma kuvveti, pres kuvvetini dikkate alarak kuvvet hesabı yapınız.
➢ Kalıp malzemelerini seçiniz. ➢	➢ İşin kullanım amaçlarına göre malzeme seçimi yapınız.
➢ Kalıp parçalarının detay resimlerini çiziniz.	➢ Resim kurallarına uyarak imalat resimleri çiziniz. ➢ Tolerans değerlerini veriniz. ➢ Yüzey işleme işaretleri koyunuz.

➢ Standart parçaları seçiniz.	➢ Kataloglardan ihtiyaca göre standart eleman ve parçalar seçiniz.
➢ Kalıp montaj resimlerini çiziniz.	➢ Montaj resmi bu seçime uygun olarak çiziniz. ➢ Resmi numaralandırınız. ➢ Anteti doldurunuz.


ÇEKİLEN PARÇA
Ø22
1
25
3
Çıkarma çubuğu
Çekme halkası
Çıkarıcı tapa
ÇEKİLECEK
TASLAK PARÇA
Merkezleme çemberi
Çekme zımbası
İtici pim
Civata
Altlık
Saplama
İtme plakası
Basma yayı
Somun

KONTROL LİSTESİ

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Çekme aşamalarını tespit ettiniz mi?		
2.	İş parçasının ilkel çapını belirlediniz mi?		
3.	Kullanılacak dişi ve erkek zımbalarını tespit ettiniz mi?		
4.	Boşluk miktarlarını doğru ayarladınız mı?		
5.	Gerekli çekme kuvvet hesabını yaptınız mı?		
6.	Kalıp malzemelerini doğru seçtiniz mi?		
7.	Kalıp parçalarının detay resimlerini çizdiniz mi?		
8.	Standart parçaları seçtiniz mi?		
9.	Kalıp montaj resmini çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Düzgün biçim ve ölçüdeki silindirik yüzeyler üzerine açılmış helisel oluklara..... denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

2. Aşağıdakilerden hangisi vidanın elemanlarından biri değildir?
A) Diş üstü çapı
B) Adımı
C) Diş dibi çapı
D) Vida tarağı

3. Parmaktaki diş sayısı 12 olan 1/2" parmak vidanın adımı kaç mm'dir?
A) 2,4
B) 2,11
C) 12,56
D) 1,08

4. Aşağıdakilerden hangisi profillerine göre vida çeşitlerinden değildir?
A) Kare vidalar
B) Trapez vidalar
C) Dikdörtgen vidalar
D) Üçgen vidalar

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Ölçü sistemlerine göre vidalar ..... ve ..... olarak ikiye ayrılırlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

- Kalıp detay çizim resimleri, üç boyutlu katı modelleme ve montaj resimleri çizimleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevremizdeki kalıp atölyelerini gezerek yapılan işlerin resimlerini ve parçaları inceleyerek kalıp imalat teknikleri hakkında bilgi sahibi edininiz.
- Öğrendiklerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KALIP ELEMANLARININ İMALAT RESİMLERİNİN ÇİZİLMESİ

2.1.İmalat Resmi Tanımı ve Özellikler

İmalat resmi; bir parçanın imal edilebilmesi için gerekli tüm bilgileri kapsayan teknik resimdir.

Bir imalat resmi, parçanın şeklini, büyüklüğünü, malzemesini, yüzey durumlarını, üzerinde yapılacak işlemleri ve gerekli diğer bilgileri taşımalıdır. Bu bilgiler verilirken teknik resim kurallarına uyulmalıdır.

Bir imalat resminde olması gerekenleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Yeterli görünüş
- Ölçülendirme
- Yüzey işleme işaretleri
- Boyut, şekil ve konum toleransları
- İmalat resmi ve tolerans anteti
- Açıklamalar

Şekil 2.1'de bir imalat resminde olması gereken bilgiler görülmektedir.

2.1.1. Görünüşler

Parçanın anlaşılması için gerekli tüm görünüşler çizilmelidir. İmalatçı parça hakkında tam bilgiye sahip olacak görünüşleri çizilmelidir. Fazla görünüşten kaçınmak gerekir. Resmimizin mümkün olduğu kadar sade olmasına dikkat etmeliyiz ancak parçanın da tam

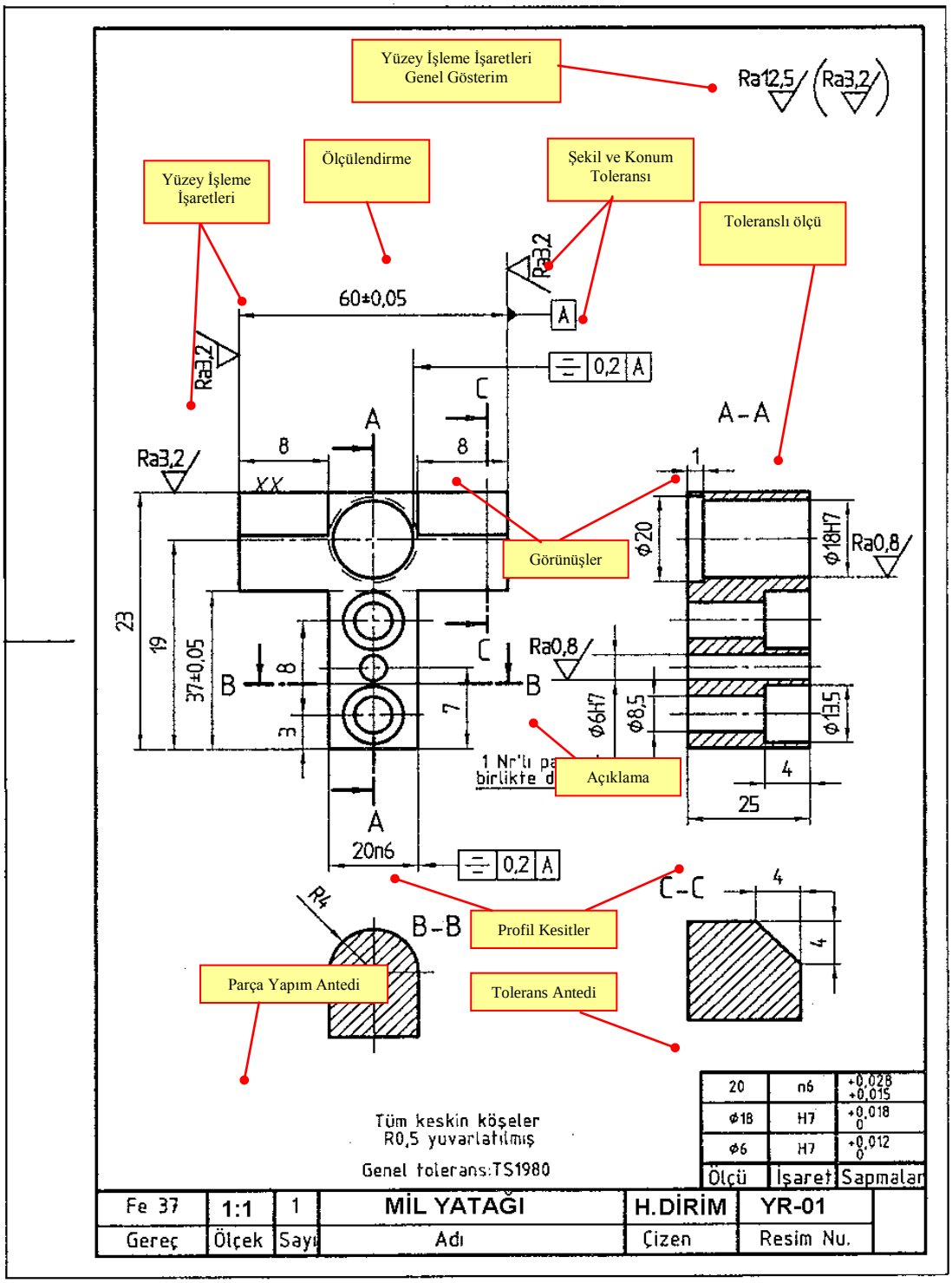
anlaşılır olması gerekir. Parça hakkında daha iyi bilgi verecekse kesit alma yollarından (tam, yarım, kademeli, koparılmış gibi) yararlanabiliriz.

İmalat resmi çizilen parçalar için ön görünüş esas görünüştür. Ön görünüş tespit edilirken dikkat edilecekleri şu şekilde sayabiliriz:

Montajda bulunduğu (çalıştığı) görünüş;

- Parçanın temel şeklini gösteren görünüş,
- En büyük ölçülerini olduğu görünüş,
- Parçanın en iyi ifade edilebileceği görünüş,

olarak tespit edilebilir.



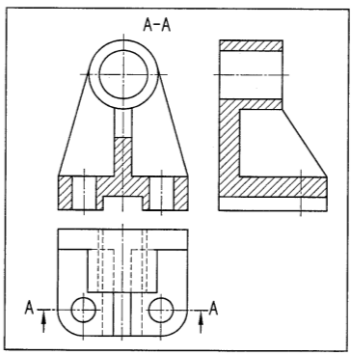
Şekil 2.1: Mil yatağı imalat resmi ve imalat resmini oluşturan bilgiler

Örneğin Şekil 2.1'de parçanın temel görünüşü "T" biçimine benzediği için ön görünüşü buna göre çizilmiştir.

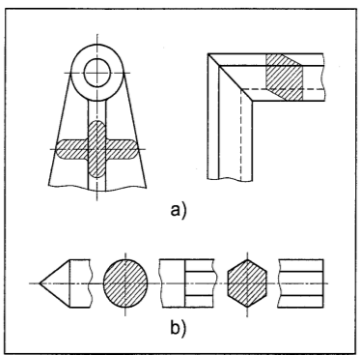
2.1.2. Kesitler

Makine parçalarını görünüşler ile ifade edemeyeceğimiz iç kısımlarını anlatmak için çeşitli kesitler alırız. Kesitler resimler TS 10849 numaralı standarda göre çizilmeli ve adlandırılmalıdır. Kesit çeşitlerini;

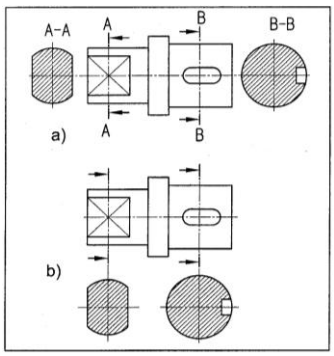
- Tam kesit (Şekil 2.2-A)
- Yarım kesit (Şekil 2.2-E)
- Kademeli kesit (Şekil 2.2-F)
- Koparılmış kesit (Şekil 2.2-D)
- Döndürülmüş kesit (Şekil 2.2-G)
- Yerinde döndürülmüş kesit (Şekil 2.2-B)
- Profil kesit (Şekil 2.2-H) şeklinde sıralayabiliriz.



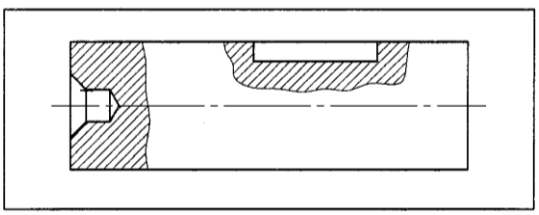
A



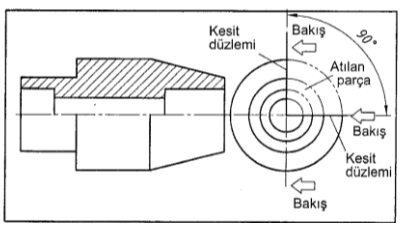
B



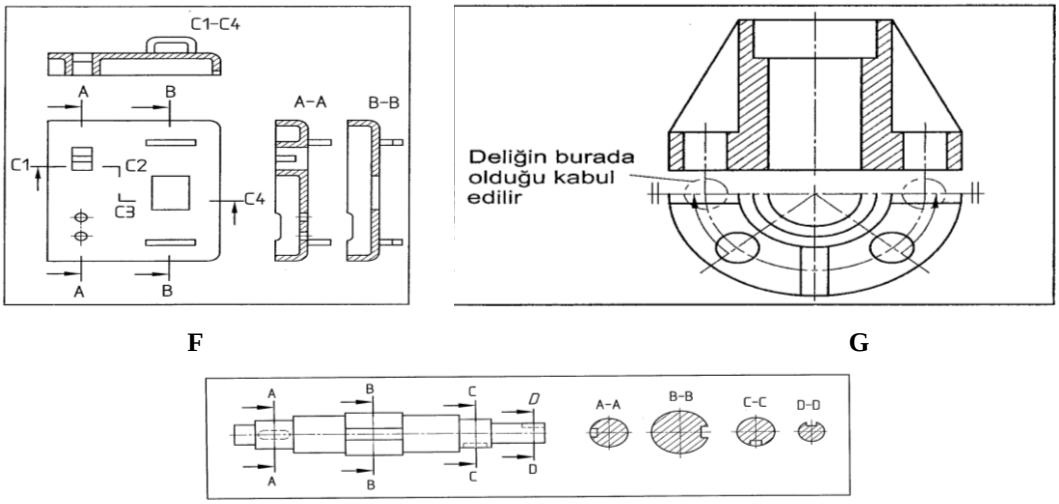
C



D



E



Şekil 2.2: Kesit çeşitleri

2.1.3. Ölçüler ve Toleranslar

Parçayı tam ifade eden (yeterli) görünüşleri çizildikten sonra parçanın ölçülendirilmesi ile ilgili şu kurallara dikkat etmeliyiz:

- Parça büyüklüğünü (en, boy ve yükseklik) veren ölçüler verilmelidir.
- Parçayı oluşturan elemanların (delik, girinti ve çıkıntılar gibi) parça üzerindeki konumlarını belirten ölçüler verilmelidir.
- Ölçülendirme ile ilgili standartlara (TS 10849) ve kurallara uyulmalıdır.
- Ölçülendirmede; parçayı meydana getiren elemanların görevleri, markalama ve imalat yöntemleri dikkate alınmalıdır.
- İmalatçıya hesap yaptırmayacak şekilde ölçülendirilmelidir.
- Ölçüler bir defa ve en uygun görünüşte verilmelidir.

Makine parçası imal edilirken parça ölçü ve şekillerinin tam olarak üretilemeyeceğinden boyut ölçülerine **boyut toleransı** ve geometrik şekillere de **şekil ve konum toleransı** verilir. Bu toleranslar verilirken şu kurallara dikkat edilmelidir:

- Montajda birbiri ile alıştırmalı çalışan parçalar için mutlaka boyut toleransları belirtilmelidir.
- Parça tam ölçülerinde ve istenen şeklinde imal edilemeyeceğinden genel tolerans değeri (TS 1980'e göre) belirtilmelidir.
- Tolerans verme kurallarına uyulmalıdır.

2.1.4. Yüzey İşleme İşaretleri

İmalat resmi üzerinde parça yüzeylerinin kalitesini gösteren şekillere yüzey işleme işaretleri denir. Yüzey işleme işaretleri verilirken şu kurallara uyulması gerekir:

- Parçalar farklı üretim yolları ile (talaşlı imalat, döküm, kalıp dövme vb.) imal edildiklerinden parçayı oluşturan tüm yüzeylerin nasıl meydana getirildiği yüzey işleme işaretleri ile belirtilmelidir.
- Tüm yüzeylere bu işaretler verilirse resim karışacaktır. Aynı yüzey kalitesine sahip en fazla olan yüzeyin yüzey işleme işareti genel gösterimde gösterilir. Parça üzerinde gösterilen işaretler genel gösterimde parantez içinde belirtilir.
- Yüzey işleme işaretleri verilirken TS 2040'taki kurallara uyulmalıdır.

2.1.5. Özel İşlemler

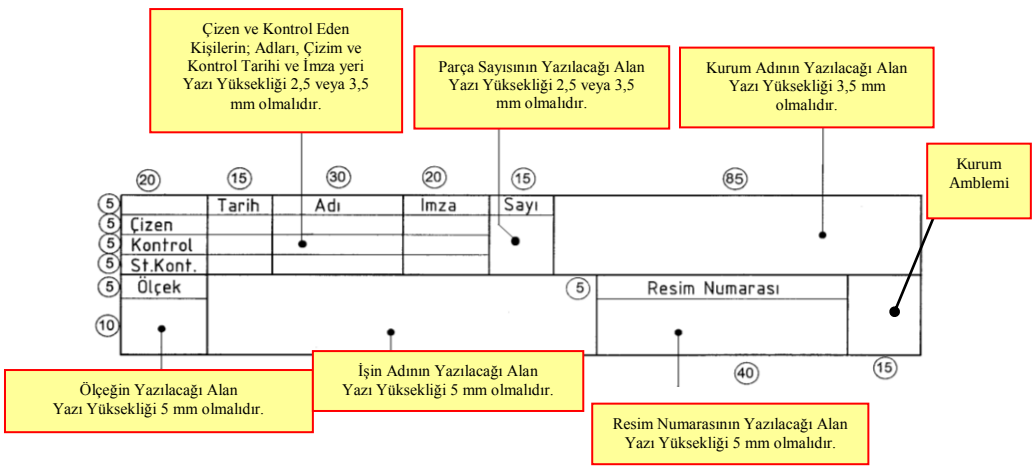
Parçanın imali öncesinde veya sonrasında yapılacak işlemler ve açıklamalar resim kâğıdının uygun yerine (genellikle antet üzerinde uygun bir yere) yazılır (Şekil 2.1). Bu bilgiler; montaj esnasında delinecek delik gibi ısıl işlemler ve genel tolerans değerleri türünden olabilir.

2.1.6. Yazı Alanları (Antetler) ve Doldurulması

Çizmiş olduğumuz resim üzerine veremeyeceğimiz bazı bilgileri de antetler üzerinde gösteririz. İmalat resimleri için çizilen antetlerde şu kurallara uymalıyız:

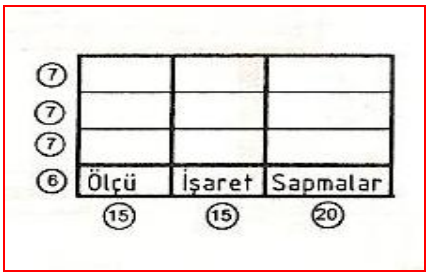
- Antet daima resim kâğıdının sağ alt kısmında olur ve çerçeve çizgine bitişik olarak çizilir.
- Çerçeve ve düşey çizgiler kalın (0,5 mm), ara yatay çizgiler ince (0,25 mm) çizilmelidir.
- Yazı yükseklikleri standartlara (TS 10841) uygun olmalıdır.

2.1.6.1. Tek Parça Anteti Ölçü ve Özellikleri



Şekil 2.3: Tek parça imalat resmi anteti, ölçüleri, yazılacak bilgiler ve yazı yükseklikleri (TS 7015'e göre)

2.1.6.2. Tolerans Anteti ve Özellikleri



Şekil 2.4: Tolerans Anteti

Tolerans antetleri Şekil 2.4'te verildiği biçimde imalat resmi antetinin üzerine çizilir. Her ölçü ve toleransı için bir satır doldurulur. Ölçü kısmına ölçünün kendisi, İşaret kısmına toleransı ifade eden harf ve rakam, sapma kısmına ise tablodan bakılarak doldurulur.

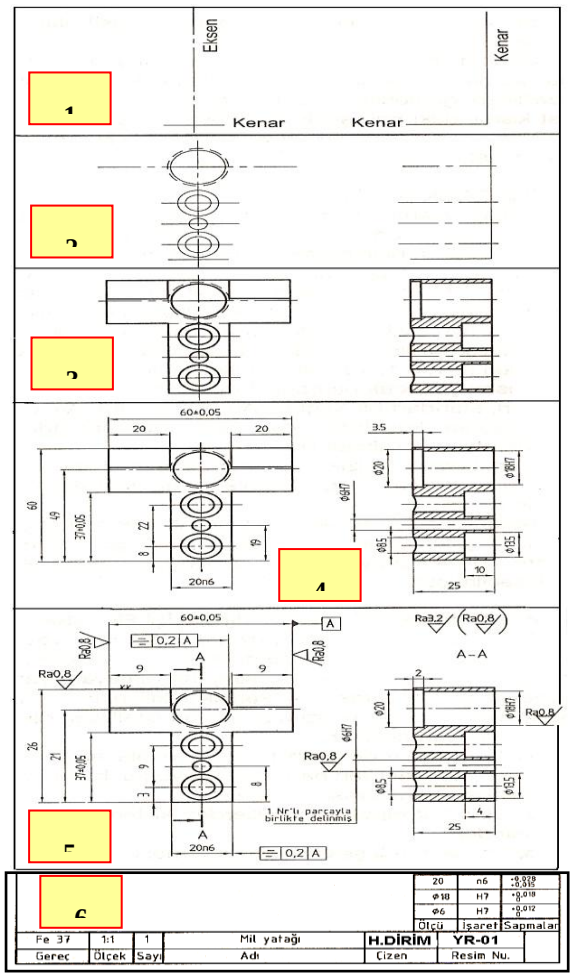
2.2. İmalat Resimlerinin Çizilmesi

Makine parçaları imalat edilmeden önce mutlaka imalat resimleri çizilmelidir. Çizilen imalat resimleri bir önceki konuda anlatılan tüm bilgileri üzerinde bulundurulmalıdır.

2.2.1. Parça Konumunun Belirlenmesi

İmalat resmi çizilen parçalar için ön görünüş esas görünüştür. Ön görünüş tespit edilirken dikkat edilecekleri şu şekilde sayabiliriz:

- Montajda bulunduğu (çalıştığı) görünüş,
- Parçanın temel şeklini gösteren görünüş,
- En büyük ölçülerini olduğu görünüş,
- Parçanın en iyi ifade edilebileceği görünüş olarak tespit edilebilir.



Şekil 2.5: İmalat resmi çizim aşamaları

2.2.2. Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi

İmalatı yapılacak makine parçalarının imalat resimleri genellikle 1:1 ölçekte çizilir. Bazı durumlarda (parçanın çok büyük ölçüde olması gibi) çizim için küçültme ölçekleri kullanılır. Küçük parçalar ve ayrıntıları daha iyi görebilmek için imalat resimleri büyütülerek çizilir. Büyültme ve küçültme ölçekleri kullanıldığı zaman parçanın gerçek ölçüleri yazılmalıdır. Ölçekler TS 3532'ye uygun olmalıdır.

Küçültme ölçekleri = 1:2 – 1:5 – 1:10…

Büyültme ölçekleri = 2:1 – 5:1 – 10:1…

2.2.3. Resim Çizim Kurallarının Uygulanması

Şekil 2.5'te görüldüğü gibi adım adım bir imalat resminin çizilmesi işlemleri aşağıda anlatılmaktadır:

1. adım: Ana kenar ve eksenler çizilir.

2. adım: Diğer eksen, daire ve varsa yaylar çizilir.

3. adım: Parça kenarları ve tarama çizgileri çizilir. Koyulaştırma işlemi yapılır.

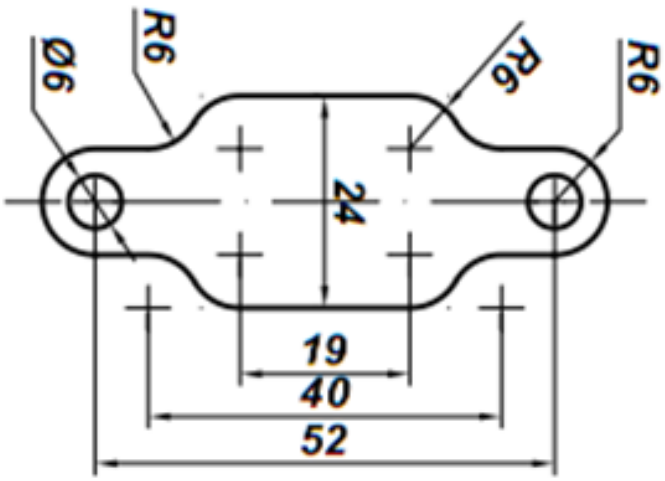
4. adım: Ölçülendirme yapılır.

5. adım: Yüzey işleme işaretleri; boyut, şekil ve konum toleransları verilir. Resim ile ilgili açıklamalar verilir.

6. adım: İmalat resmi ve tolerans antetleri yapılarak doldurulur.

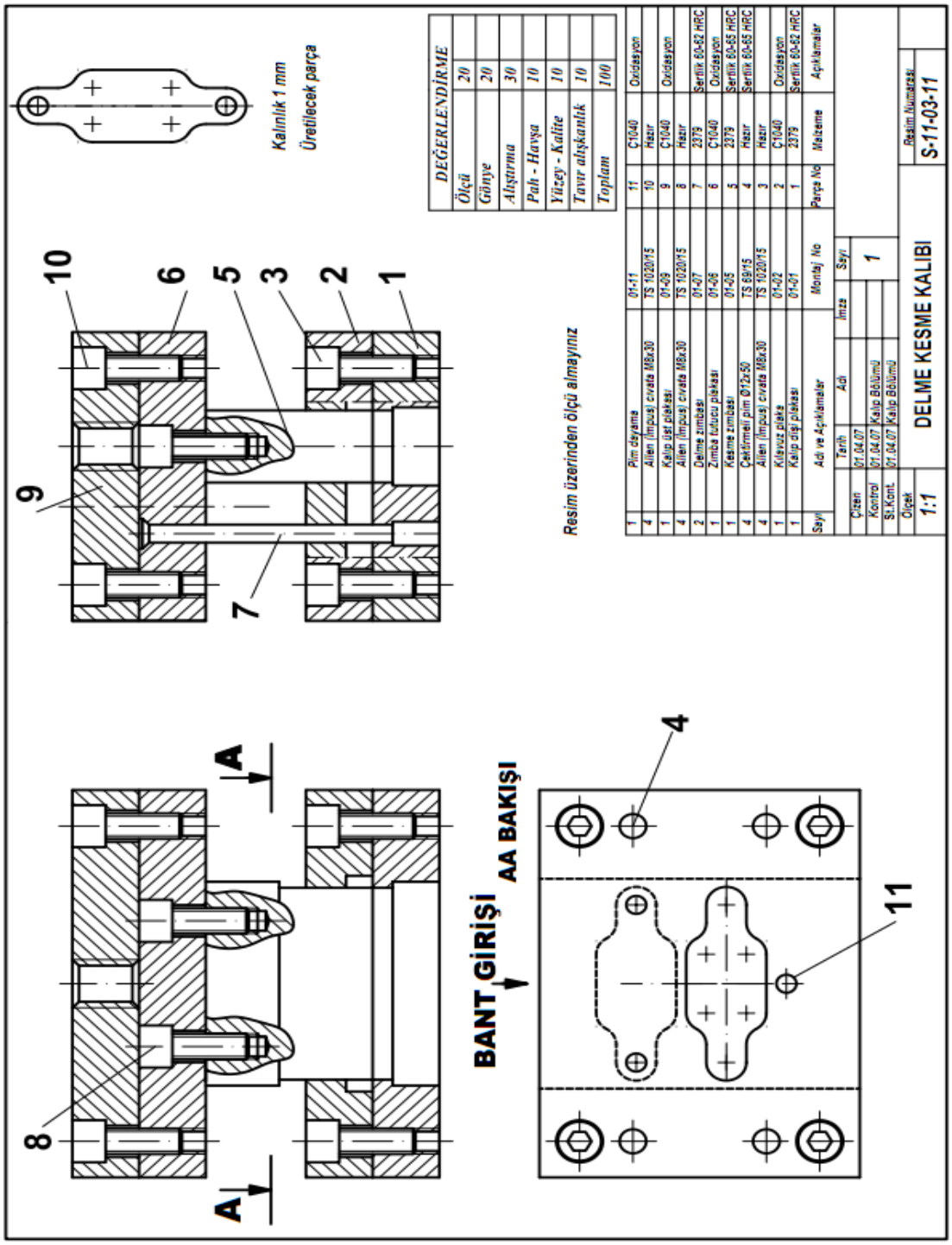
Yukarıda işlem basamaklarının yapılmasından önce aşağıdaki bilgilerin teknik resim çizimine başlamadan önce tespit edilmesi gerekir:

- Parçayı en iyi anlatacak şekilde görünüş sayısı ve alınacak kesitler tespit edilmelidir.
- Ölçülendirmenin hangi esaslar (imalat, markalama veya montaj durumu vb.) göz önüne alınarak yapılacağı tespit edilmelidir.
- Görünüşler arasındaki boşluk belirlenmelidir.
- Ne tür açıklamaların yazılacağı belirlenmelidir.
- Kullanılacak standart kâğıt, parçanın çizim ölçeği ve resmin yerleşim planına göre seçilmelidir.
- Bunlar için önceden kroki resim çizilmesinde fayda vardır.



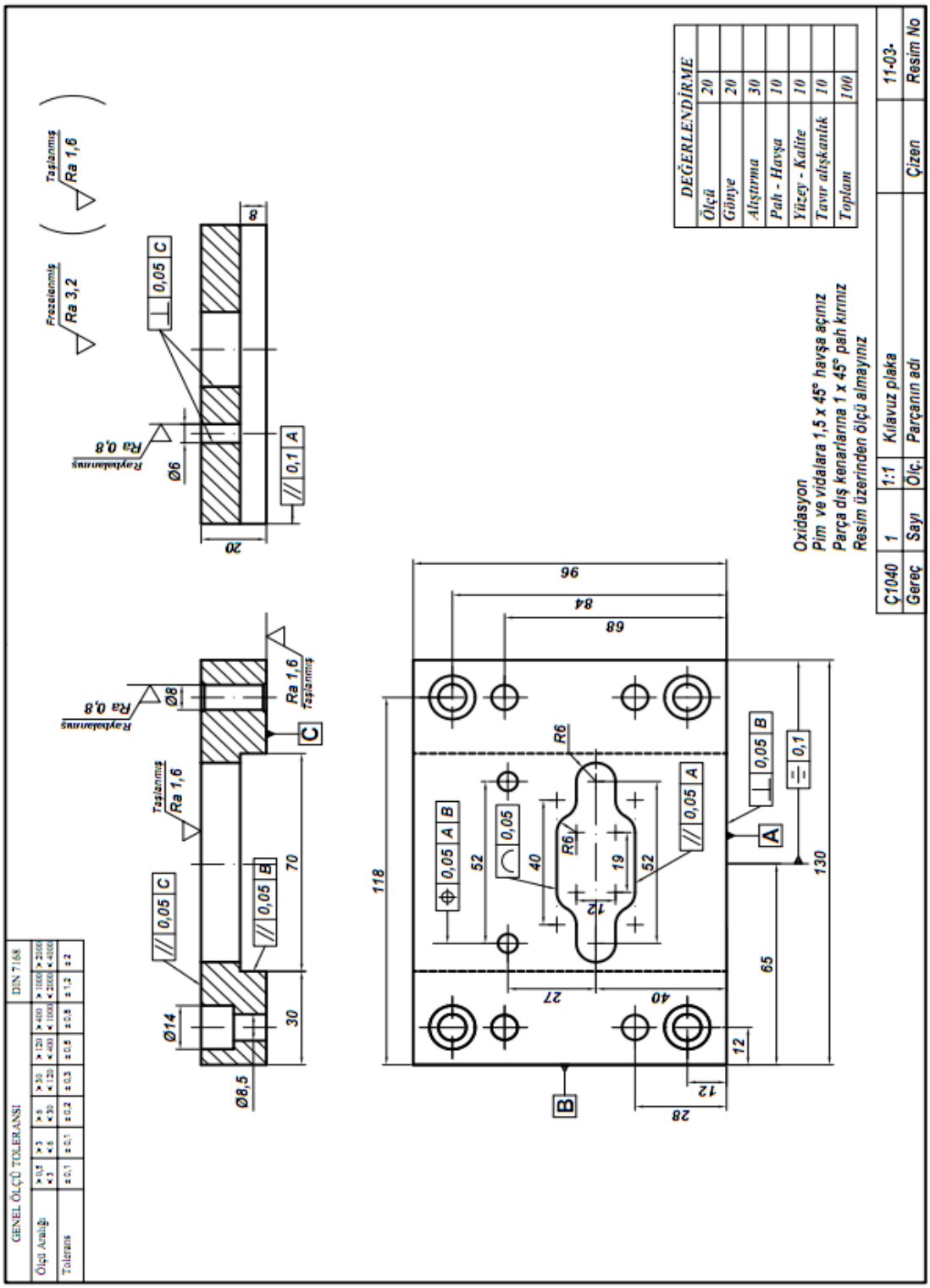
Şekil 2.6: Kalıp temrini

Yukarıda ölçüsü verilen parçanın kesme ve delme kalıbının tasarlanması yapınız.

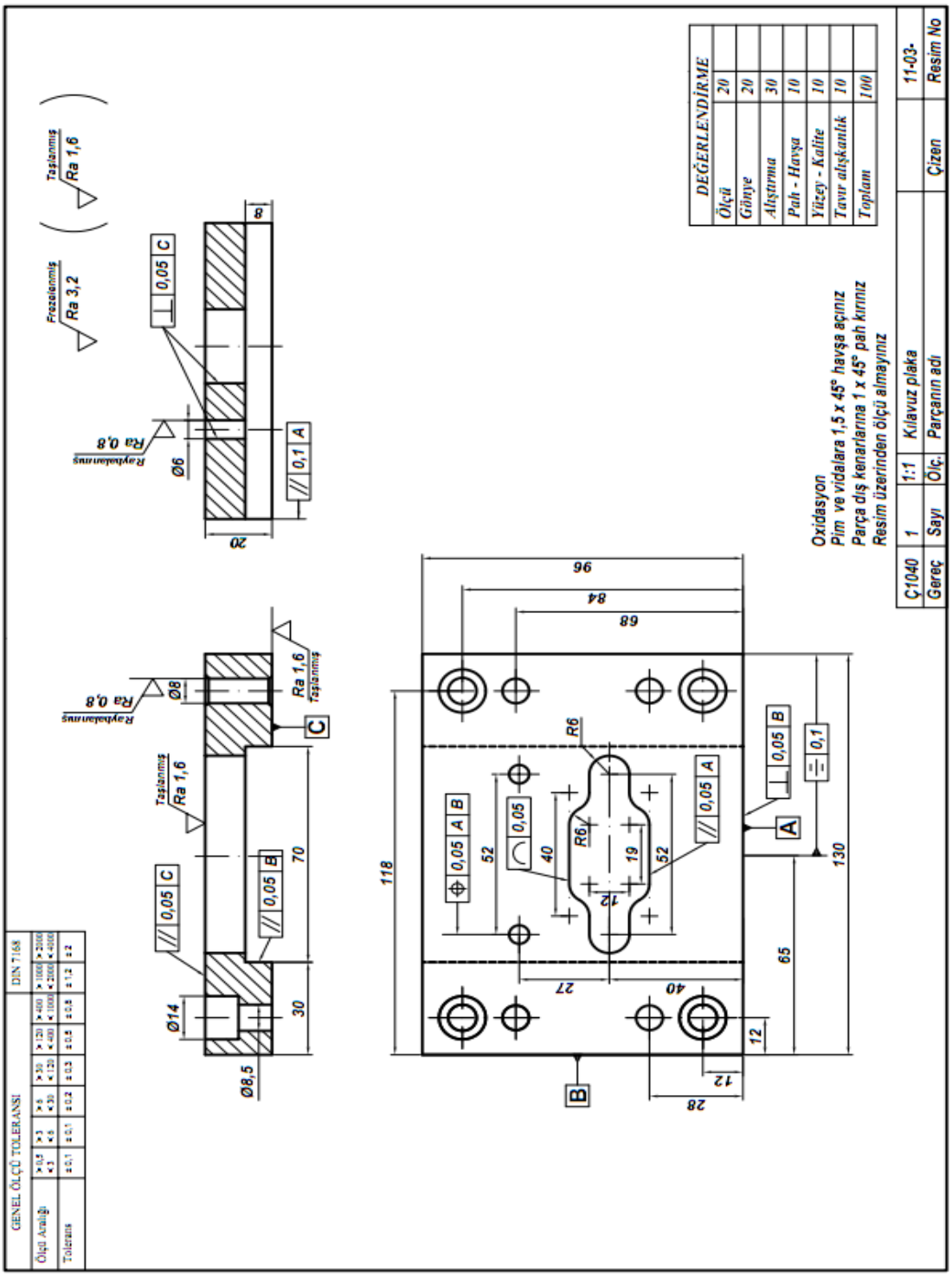


Şekil 2.7: Kalıp detay resimleri

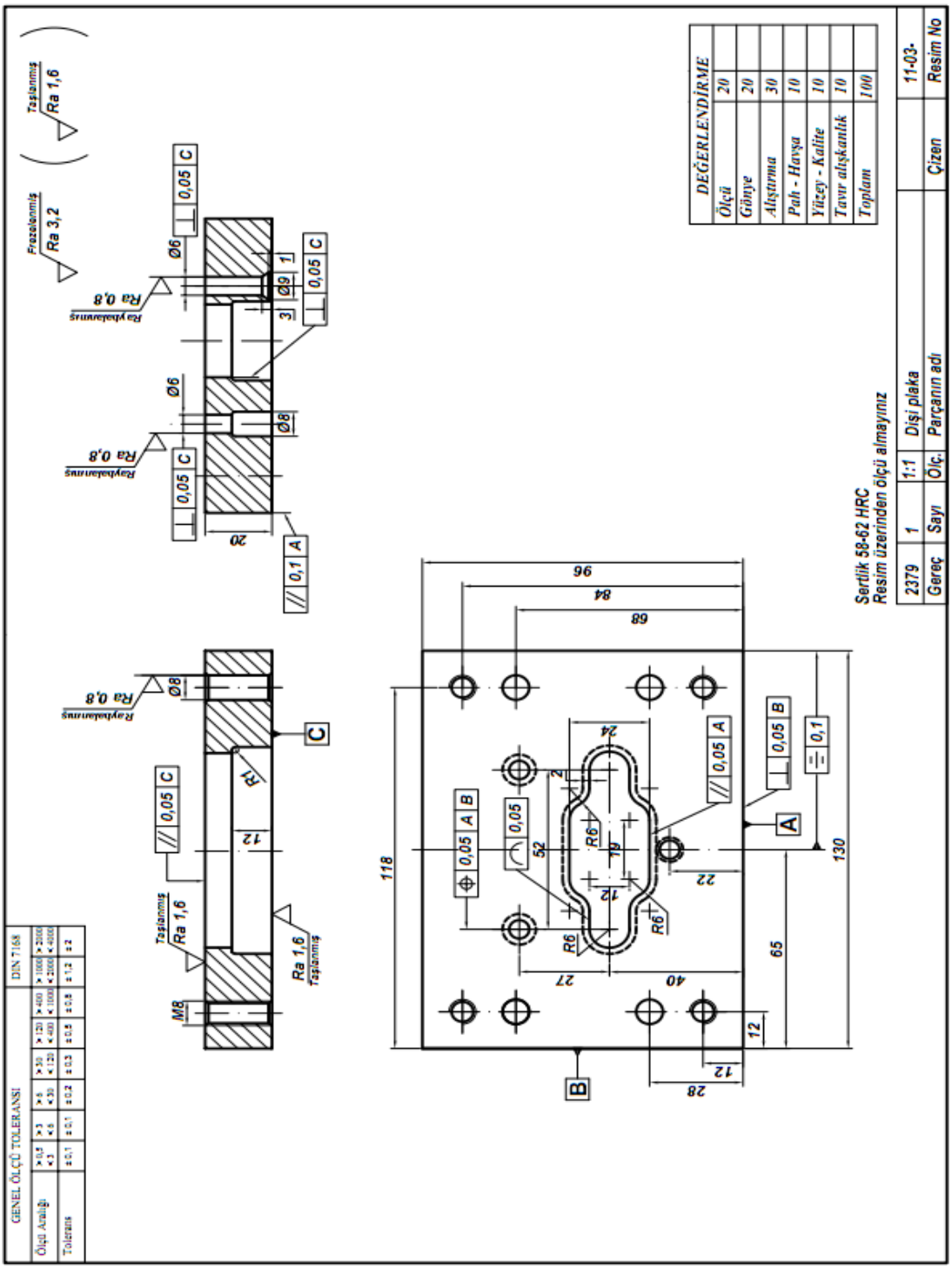
Şekil 2.7: a


DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Görüye 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Oxidasyon
Pim ve vidalara 1,5 x 45° havşa açınız
Parça dış kenarlarına 1 x 45° pah kırınız
Resim üzerinden ölçü almayınız
Ç1040 | 1 | 1:1 | Kılavuz plaka | | 11-03-
Gereç | Sayı | Ölç. | Parçanın adı | Çizen | Resim No
GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ra 0,8
Taşlanmış Ra 1,6
Frezelenmiş Ra 3,2
0,05 C
0,1 A
0,05 A B
0,05 B
Ø6
Ø8
Ø14
Ø8,5
20
30
70
118
96
84
68
52
40
27
19
12
28
65
130
R6

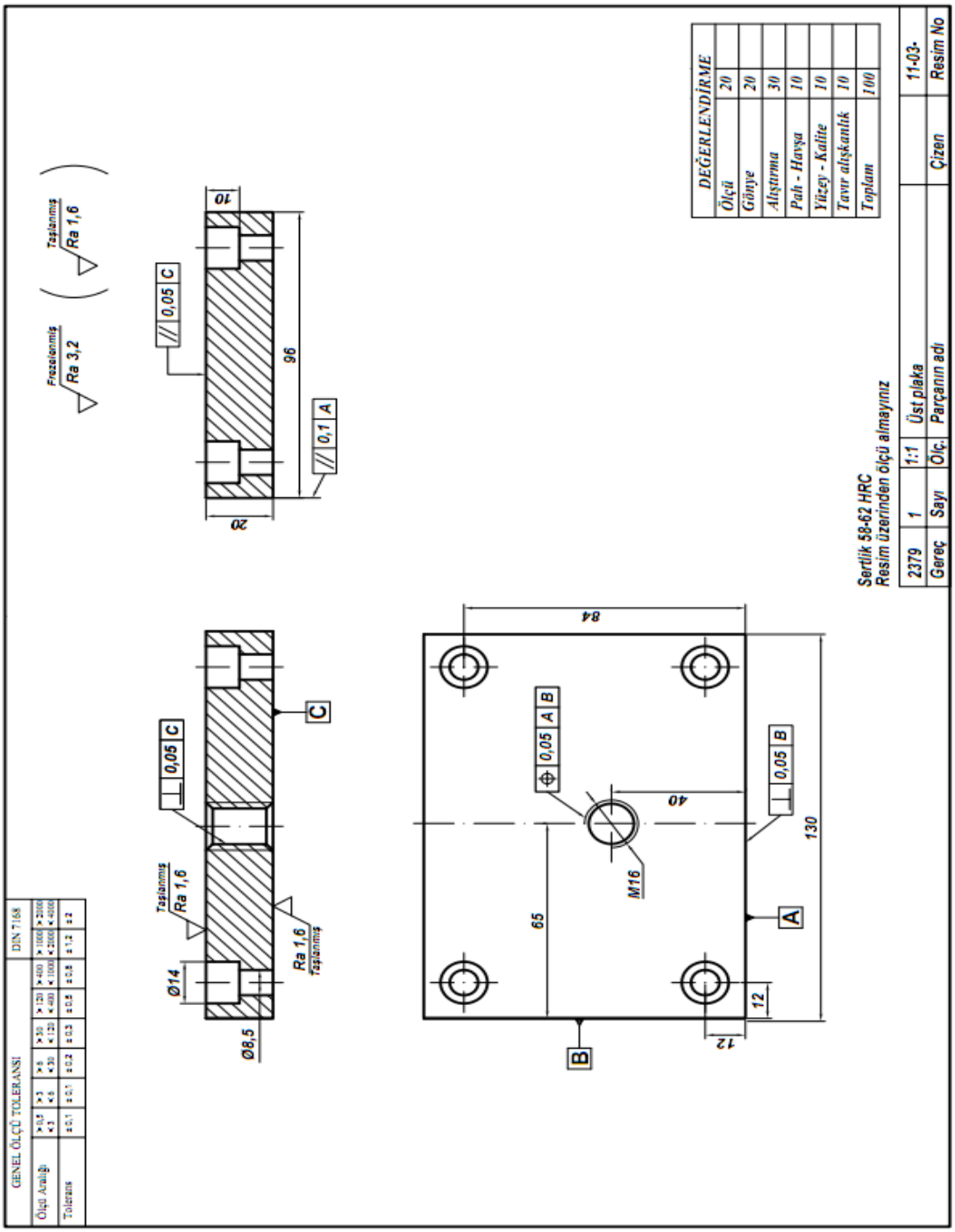
Şekil 2.7: b


DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Gönye 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Oxidasyon
Pim ve vidalara 1,5 x 45° havşa açınız
Parça dış kenarlarına 1 x 45° pah kırınız
Resim üzerinden ölçü almayınız
Ç1040 1 1:1 Kılavuz plaka 11-03-
Gereç Sayı Ölç. Parçanın adı Çizen Resim No
GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Frezelenmiş Ra 3,2
Taşlanmış Ra 1,6
Rayhalanmış Ra 0,8
Ø6
Ø8
Ø14
Ø8,5
R6
96
84
68
118
130
65
28
12
27
40
52
19
70
30
20
8

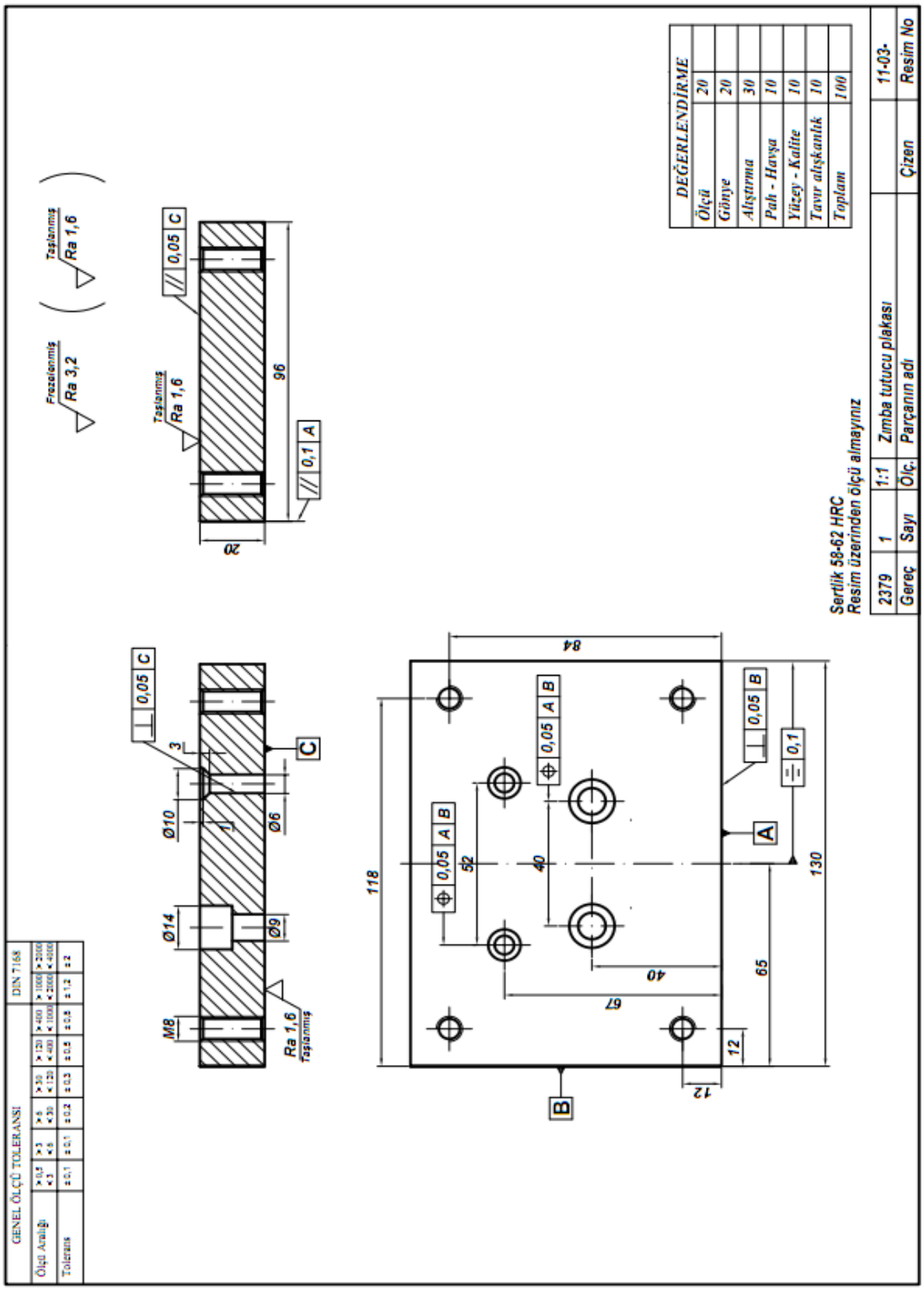
Şekil 2.7: c


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Görüş 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379 1 1:1 Dişi plaka 11-03-
Gereç Sayı Ölç. Parçanın adı Çizen Resim No

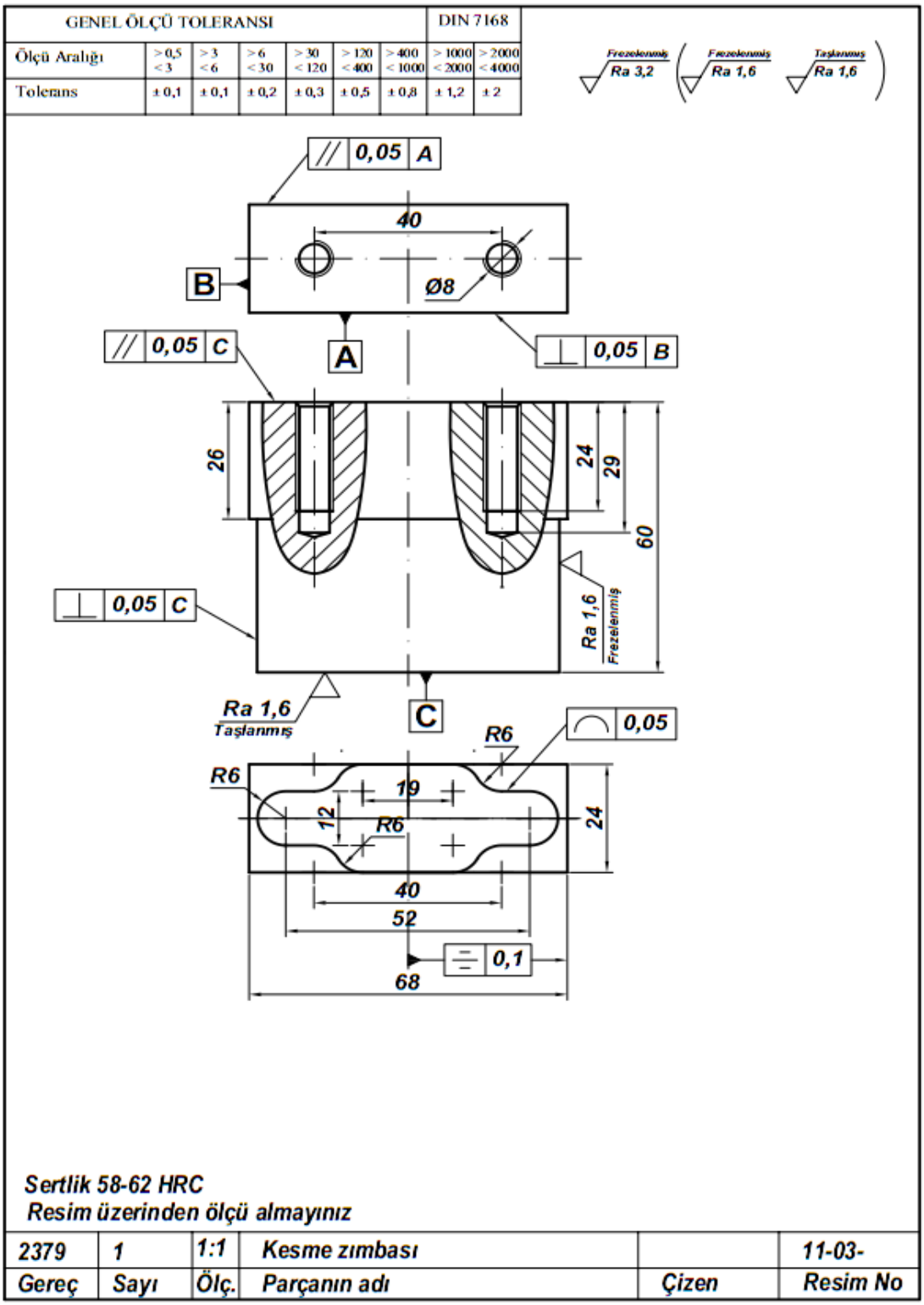
Şekil 2.7: d


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ölçü Aralığı
Tolerans
Frezelenmiş
Ra 3,2
Taşlanmış
Ra 1,6
0,05 C
0,1 A
0,05 A B
0,05 B
Ø14
Ø8,5
M16
96
20
10
84
40
65
130
12
A
B
C
DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Gönye 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379
1
1:1
Üst plaka
11-03-
Gereç
Sayı
Ölç.
Parçanın adı
Çizen
Resim No

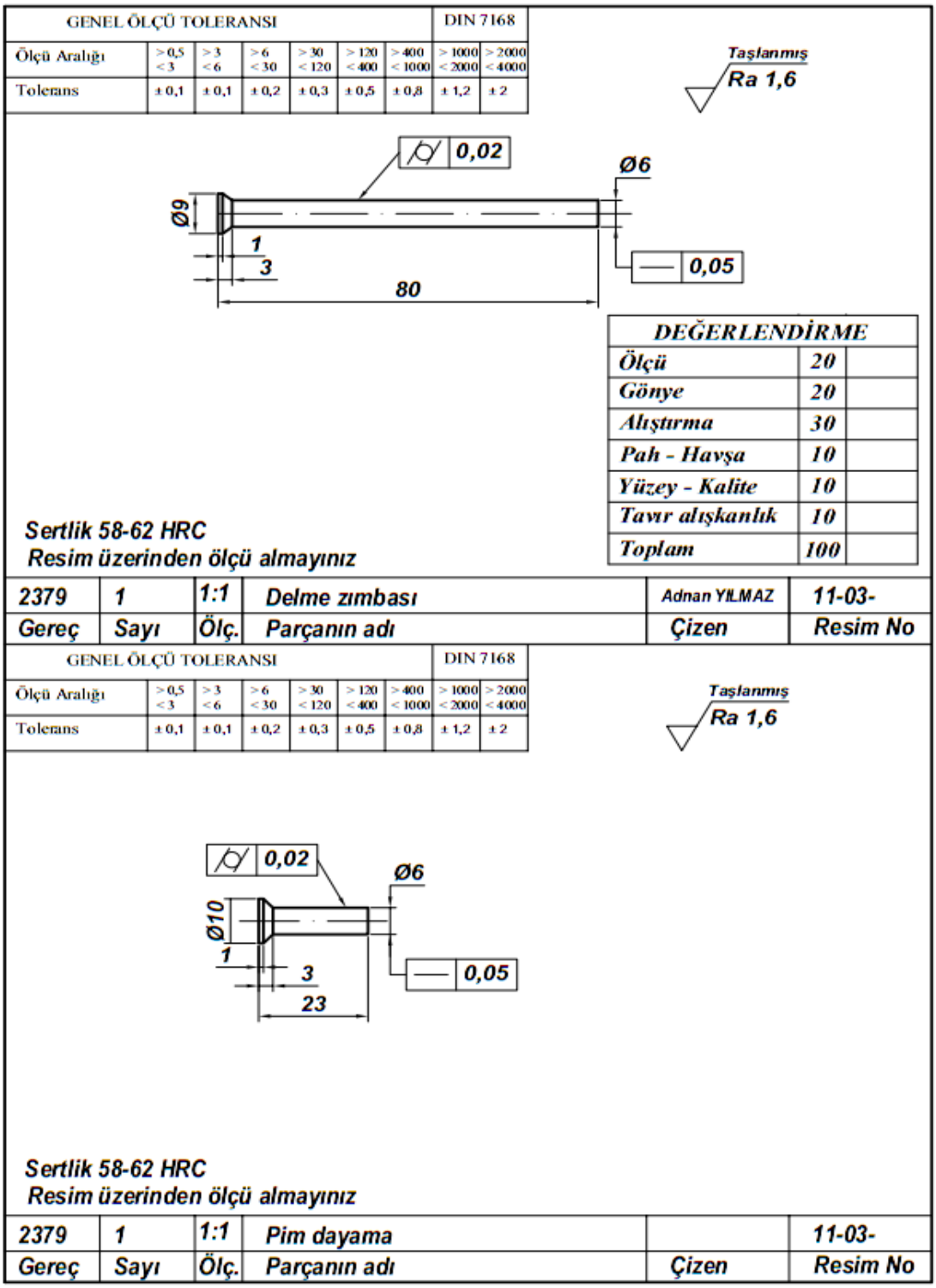
Şekil 2.7: e


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ölçü Aralığı
Tolerans
Frezelenmiş
Ra 3,2
Taşlanmış
Ra 1,6
0,05 C
0,1 A
0,05 A B
0,05 B
0,1
M8
Ø14
Ø10
Ø9
Ø6
96
20
118
84
52
40
67
65
130
12
DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Gönye 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379
1
1:1
Zımba tutucu plakası
11-03-
Gereç
Sayı
Ölç.
Parçanın adı
Çizen
Resim No

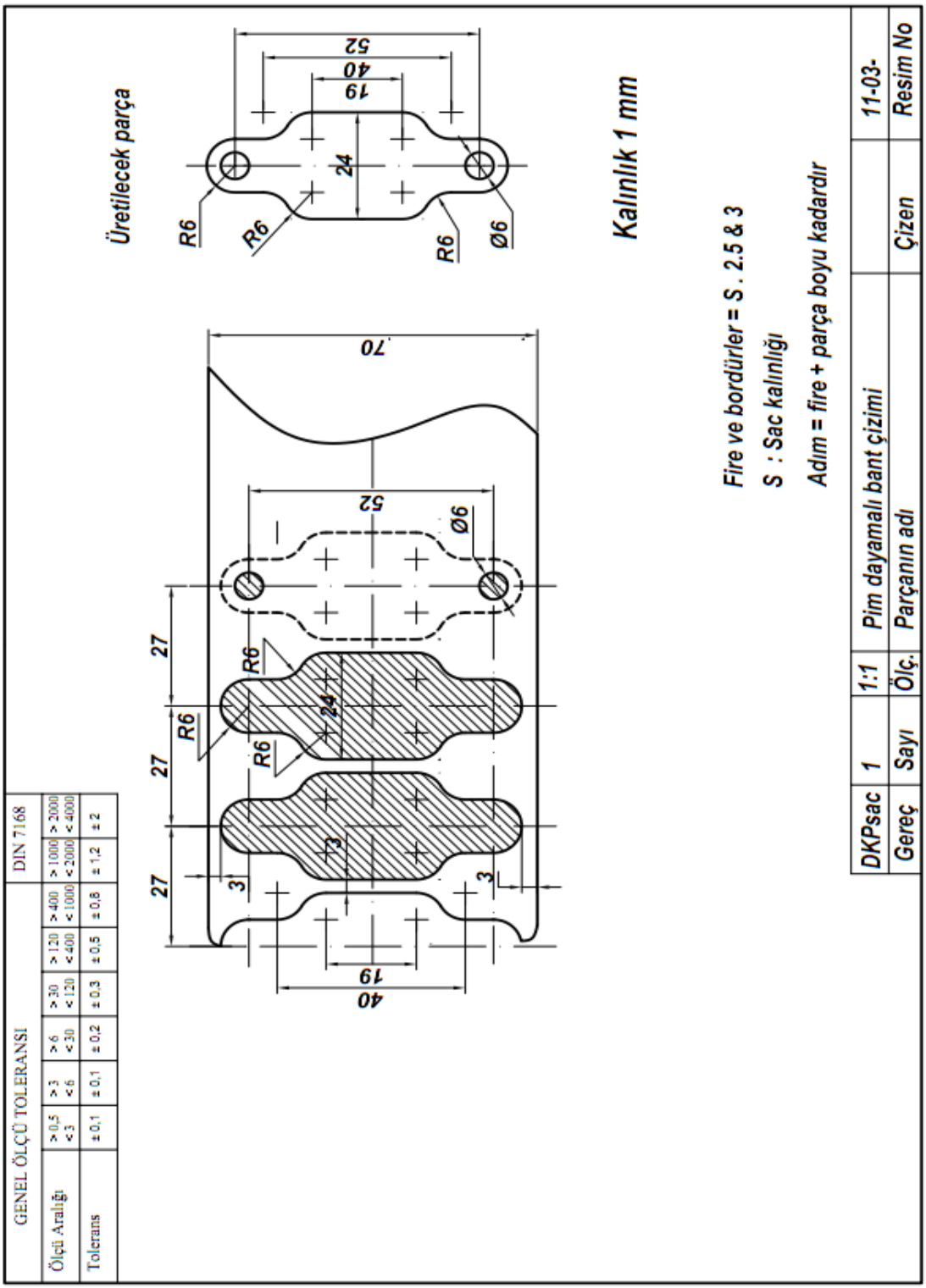
Şekil 2.7: f


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ölçü Aralığı
Toleranş
Frezelenmiş Ra 3,2
Frezelenmiş Ra 1,6
Taşlanmış Ra 1,6
0,05 A
40
B
Ø8
A
0,05 C
0,05 B
26
24
29
60
0,05 C
Ra 1,6 Frezelenmiş
Ra 1,6 Taşlanmış
C
R6
0,05
R6
19
12
R6
24
40
52
0,1
68
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379
1
1:1
Kesme zımbası
11-03-
Gereç
Sayı
Ölç.
Parçanın adı
Çizen
Resim No

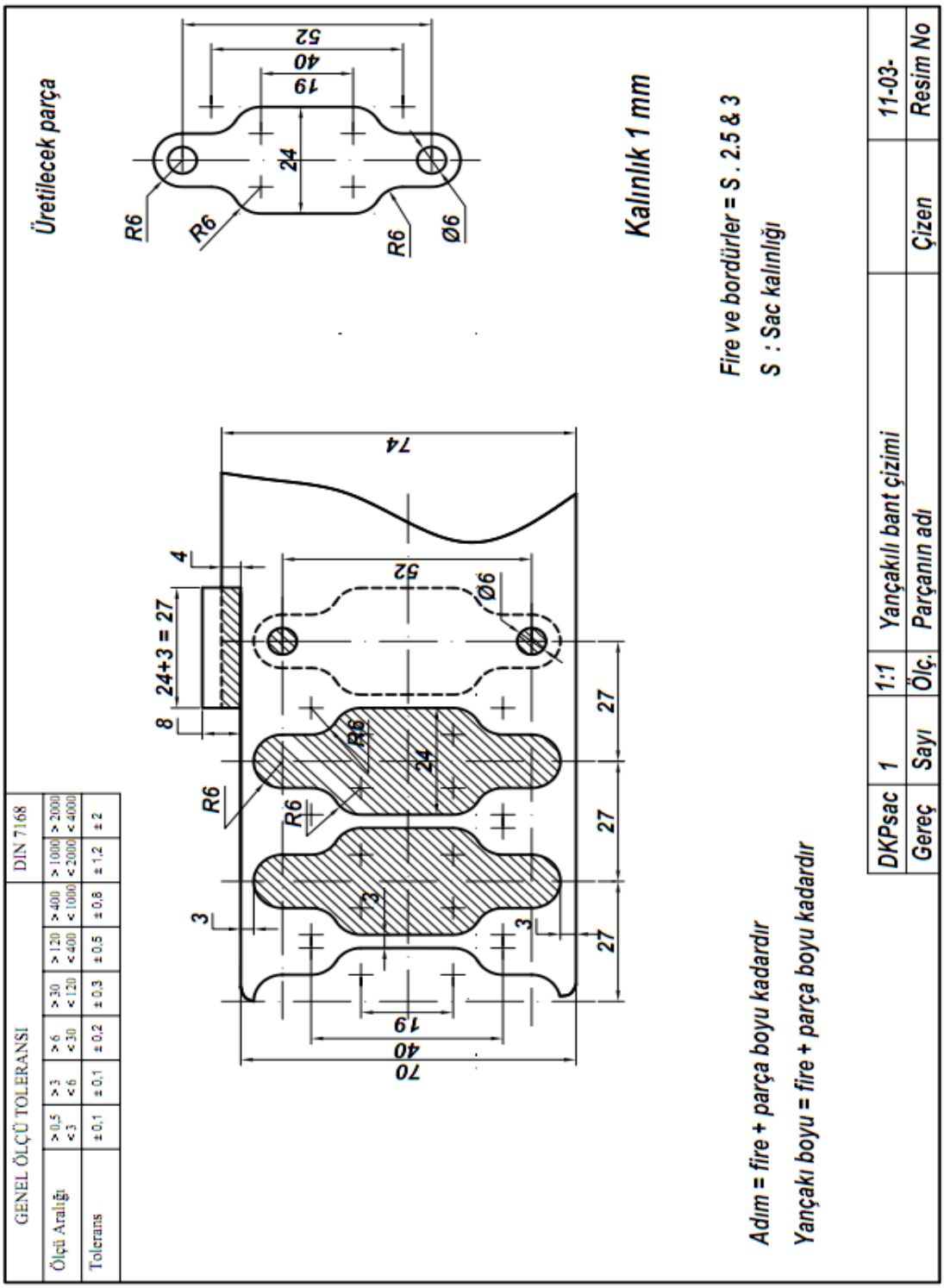
Şekil 2.7: g


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ölçü Aralığı
Tolerans
Taşlanmış
Ra 1,6
0,02
Ø6
Ø9
1
3
80
0,05
DEĞERLENDİRME
Ölçü 20
Gönye 20
Alıştırma 30
Pah - Havşa 10
Yüzey - Kalite 10
Tavır alışkanlık 10
Toplam 100
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379 1 1:1 Delme zımbası Adnan YILMAZ 11-03-
Gereç Sayı Ölç. Parçanın adı Çizen Resim No
GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Taşlanmış
Ra 1,6
0,02
Ø6
Ø10
1
3
23
0,05
Sertlik 58-62 HRC
Resim üzerinden ölçü almayınız
2379 1 1:1 Pim dayama 11-03-
Gereç Sayı Ölç. Parçanın adı Çizen Resim No

Şekil 2.7: h


GENEL ÖLÇÜ TOLERANSI
DIN 7168
Ölçü Aralığı
Tolerans
Üretilecek parça
Kalınlık 1 mm
Fire ve bordürler = S . 2.5 & 3
S : Sac kalınlığı
Adım = fire + parça boyu kadardır
DKPsac
1
1:1
Pim dayamalı bant çizimi
11-03-
Gereç
Sayı
Ölç.
Parçanın adı
Çizen
Resim No

Şekil 2.7: ı



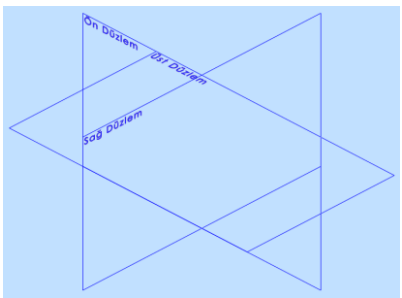
Şekil 2.7: i

Şekil 2.7: Kalıp detay resimleri

2.3. Üç Boyutlu Katı (3B) Modelleme

Günümüzde katı modelleme ile ilgili birçok paket program kullanılmaktadır. Bu programların temel çalışma şekilleri birbirleriyle benzerlikler göstermektedir. Katı modelleme programlarından herhangi birisini kullanabilen bir diğer programı kullanmakta sıkıntı çekmeyecektir.

2.3.1. Taslak Oluşturma

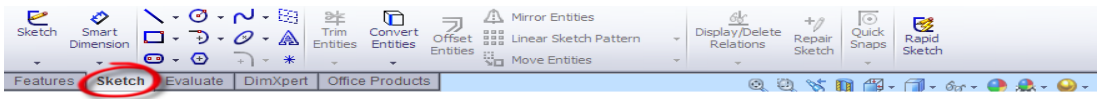


Şekil 2.8: İki boyutlu çizim planları

Katı modellemenin temelinde iki boyutlu çizim çok önemlidir. Yapılacak parçanın ilk önce iki boyutlu hâlinin çizilmesi gereklidir. Çizimin hangi plan üzerinde yapılması gerekliliğini çizen kişi ayarlamalıdır. Çizim sayfasında üç ana plan vardır. Bunlar Şekil 2.8'de görülmektedir.

- Front plan (ön)
- Top plan (üst)
- Rıght plan (sağ)

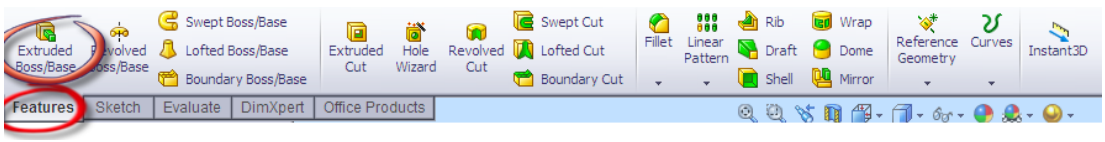
Çizim planı seçildikten sonra "Taslak araç çubukları-Sketch" (Şekil 2.9) kullanılarak istenilen şekil seçilen plan üzerinde iki boyutlu olarak çizilir.

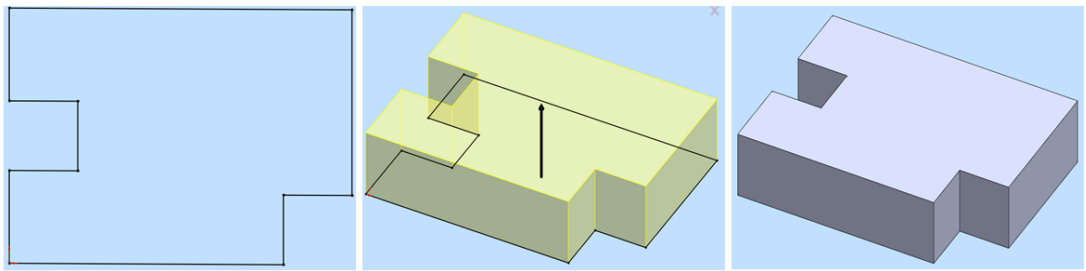


Şekil 2.9: Taslak araç çubukları

2.3.2. Kalınlık Atamak

İki boyutlu çizilmiş şekil, Features menüsünden "Extruded Boss/Base" komutuyla yükseklik verilerek üç boyutlu hâle getirilir.





Şekil 2.10: Extruded komutuyla kalınlık atamak

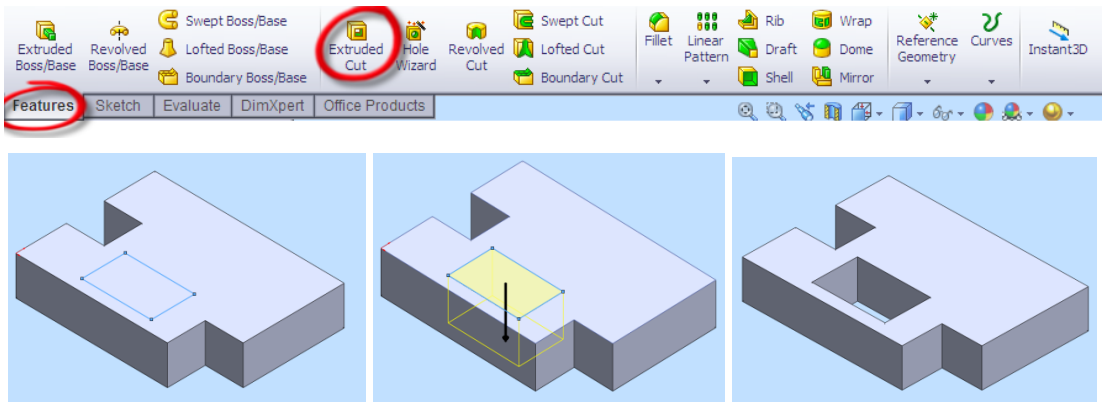
A: Şeklimiz iki boyutlu çizilir.

B: İki boyutlu çizilmiş şekle extruded komutuyla istenilen kalınlık (yükseklik) verilir.

C: Kalınlık onaylandıktan sonra resim üç boyutlu katı hâle gelmiş olur.

2.3.2.Katıları Birbirinden Çıkarmak

Katıları birbirinden çıkarma, **extruded-cut** komutuyla yapılır.



Şekil 2.11: Extruded-cut komutuyla katıları çıkarma

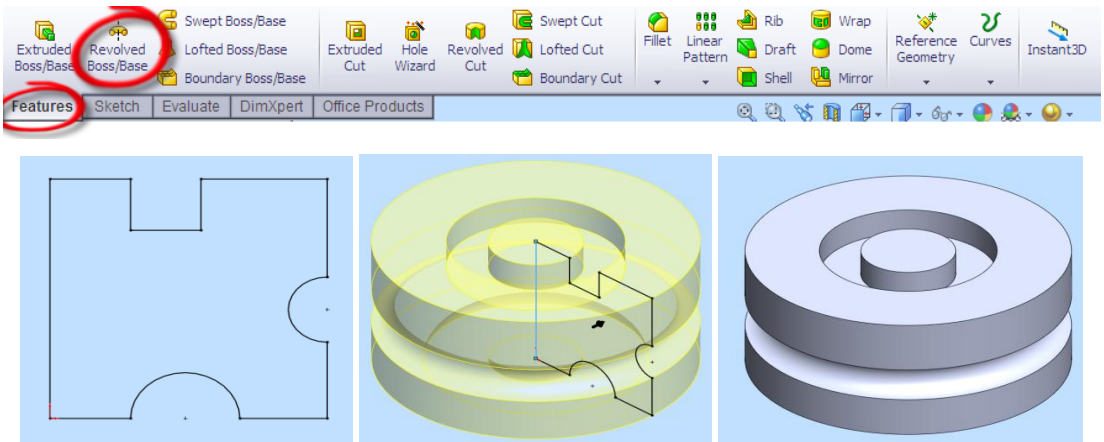
A: Çıkarılacak şekil daha önce çizilmiş olan parçanın hangi yüzeyinden çıkarılacaksa o yüzeyin üzerine iki boyutlu olarak çizilir.

B: Çizme işleminden sonra Extruded-cut komutuyla çıkarılacak kalınlık ve yön belirtilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra katı çıkarılmış olur.

2.3.3.Döndürerek Katı Oluşturma

Döndürerek katı oluşturma, **revolved** komutuyla yapılır. Çizim planında çizilen şeklin herhangi bir kenar veya seçilecek eksen etrafında istenilen açıda döndürmek suretiyle katı oluşturma yöntemidir.



A **B** **C**

Şekil 2.12: Revolved komutuyla döndürerek katı oluşturma

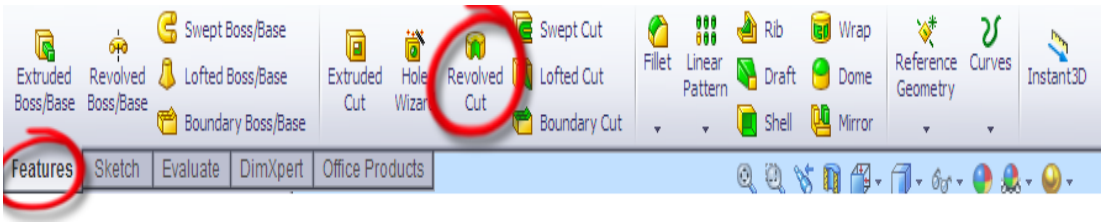
A: Döndürülecek olan şekil iki boyutlu olarak çizilir.

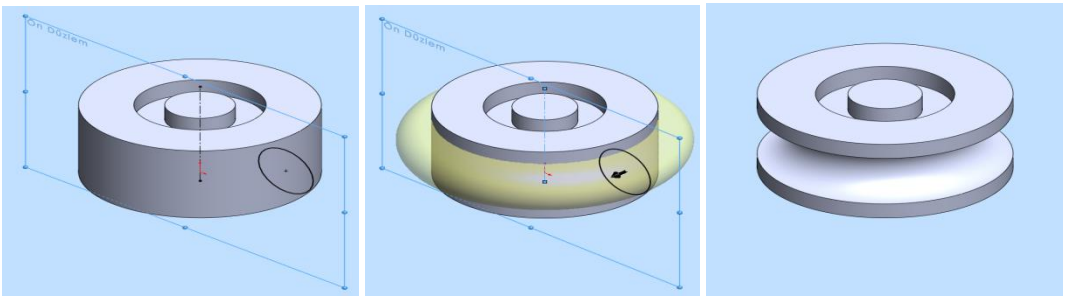
B: İki boyutlu çizilmiş şekilde **revolved** komutuyla, döndürülecek olan referans eksen seçilir (mavi çizgi). Döndürülecek olan açı girilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra katı oluşturulmuş olur.

2.3.4. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak

Döndürerek katıları birbirinden çıkarma, **revolved-cut** komutuyla yapılır. Daha önceden çizilmiş olan katı üzerine plan atanır. Plan üzerine istenen şekil çizilir.





A **B** **C**

Şekil 2.13: Revolved-cut komutuyla katıları birbirinden çıkarmak

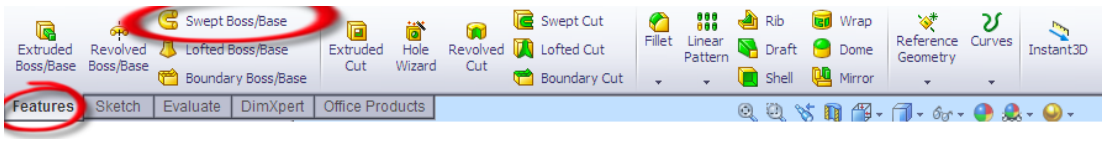
A: daha önceden çizilmiş olan parça üzerine plan atanır. Parça düzlemine dik döndürülecek profil çizilir.

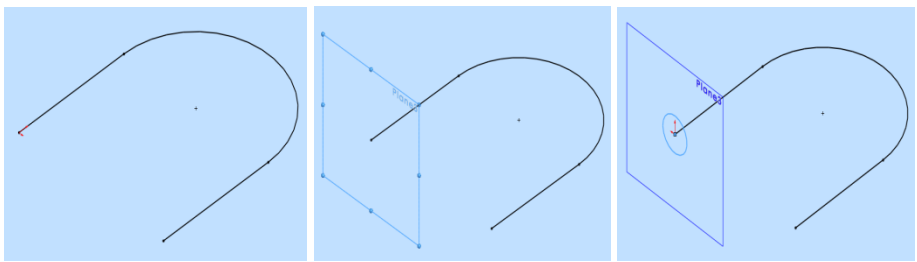
B: Revolve-cut komutuyla döndürme ekseni ve profil seçilip döndürme açısı girilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen profilde girilen açıda kesilmiş olur.

2.3.5. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak

Yol kullanarak katı cisim oluşturma, swept komutuyla yapılır.





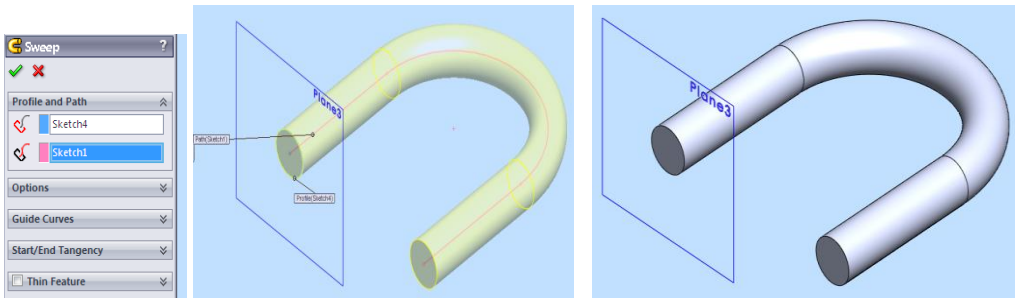
A **B** **C**

Şekil 2.14: Swept komutuyla yol kullanarak çizim

A: Kullanılacak olan yol iki boyutlu olarak çizilir (eksen çizgisi).

B: İki boyutlu çizilmiş şeklin çizgi düzlemine dik reference geometry plan atanır. Plane komutu ile hazırlanır.

C: Atanan plan karşımıza dik olarak alınır. İstenilen profil daha önce çizilen şeklin ucuna çizilir.



D E

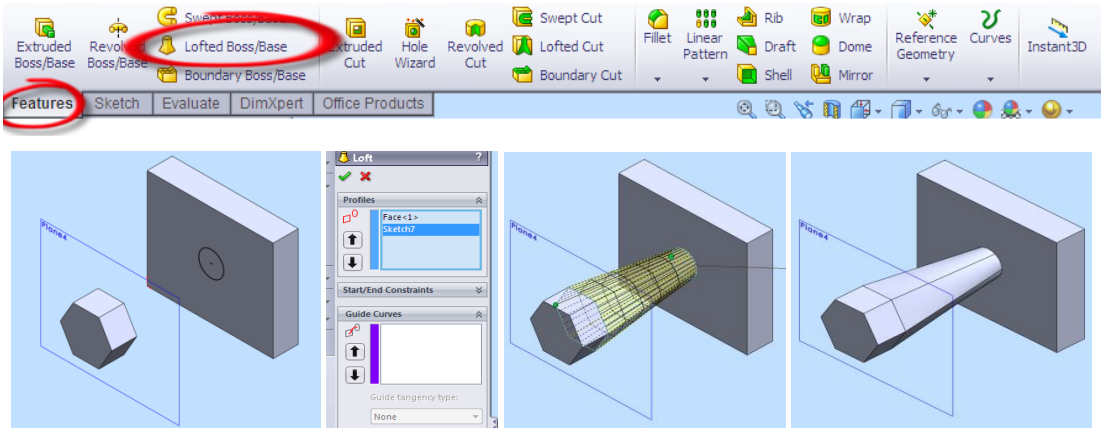
Şekil 2.15: Swept komutuyla yol kullanarak katı oluşturmak

D: Swept komutuyla önce çizilen profil çizgisi (sarı renkli daire) seçilir, sonra pempe renkli rota seçilir.

E: Komutlar onaylandıktan sonra yol kullanarak katı model oluşturulmuştur.

2.3.6. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturma

İki yüzey arasında lofted komutuyla katı oluşturulabilir.



A B C

Şekil 2.16: Lofted komutuyla iki yüzey arasında katı oluşturma

A: İki katı parça oluşturulur ve birleştirilecek olan yüzeyler belirtilir.

B: Lofted komutuyla arası doldurulacak olan yüzeyler seçilir.

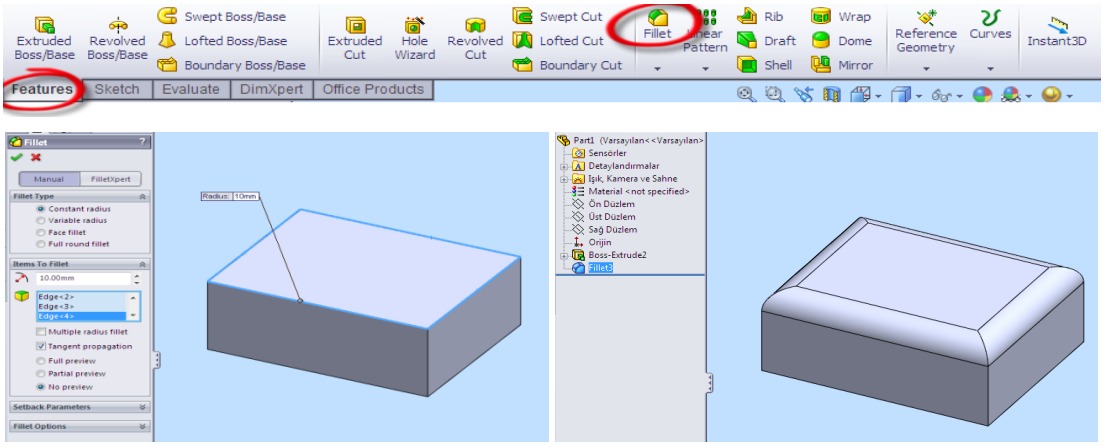
C: Komutlar onaylandıktan sonra seçilen iki yüzey arasında katı oluşur.

2.3.7. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma

Katılarda kavis oluşturma, fillet komutuyla; pah oluşturma, chamfer komutuyla yapılır.

2.3.7.1. Katılarda Kavis Oluşturma

Katılarda kavis oluşturma, fillet komutuyla yapılır.



A **B**

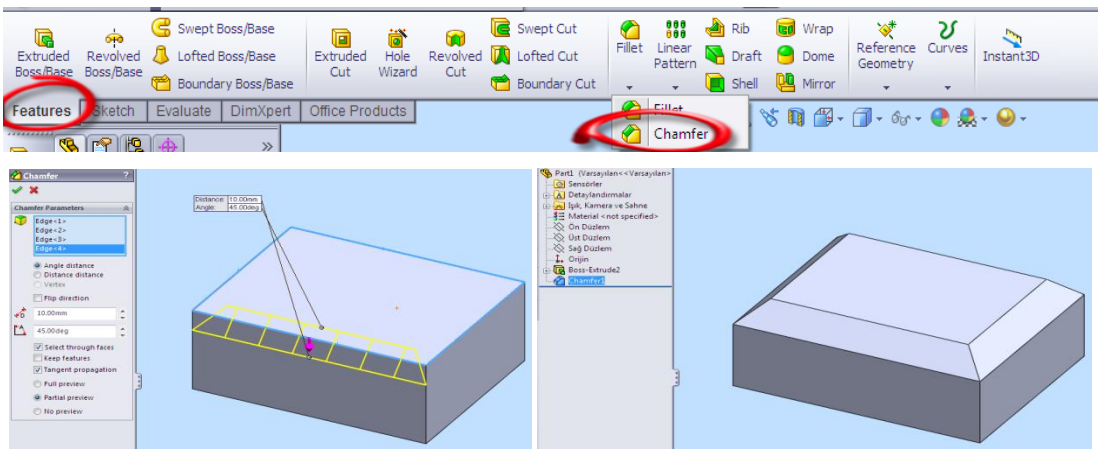
Şekil 2.17: Filet komutuyla kavis oluşturma

A: Filet komutundan sonra kavis oluşturulacak kenarlar seçilerek kavis yarıçap değeri girilir.

B: Komut onaylandıktan sonra kavis, seçilen kenarlara, girilen yarıçap ölçüsünde oluşturulur.

2.3.7.2. Katılarda Pah Oluşturma

Katılarda pah oluşturma, **chamfer** komutuyla yapılır.



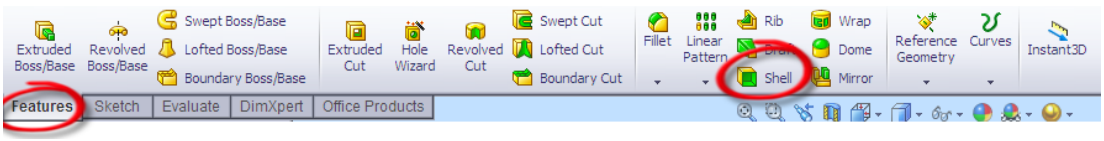
A **B**

Şekil 2.18: Chamfer komutuyla pah oluşturma

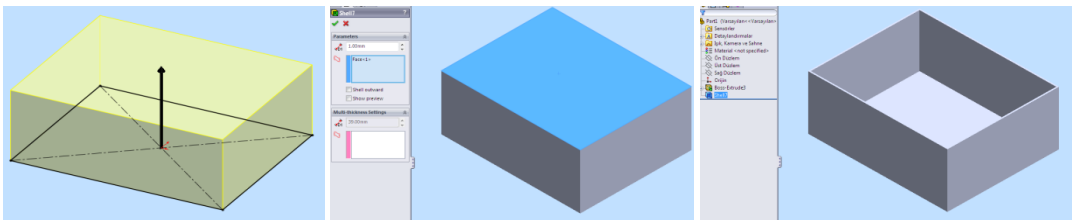
A: Chamfer komutundan sonra pah oluşturulacak kenarlar seçilerek pah ölçüsü ve açısı girilir.

B: Komut onaylandıktan sonra pah, seçilen kenarlara, girilen ölçü ve açıda oluşturulur.

2.3.8. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma



Katılarda et kalınlığı **shell** komutuyla oluşturulur.



A **B** **C**

Şekil 2.19: Shell komutuyla katılarda et kalınlığı oluşturma

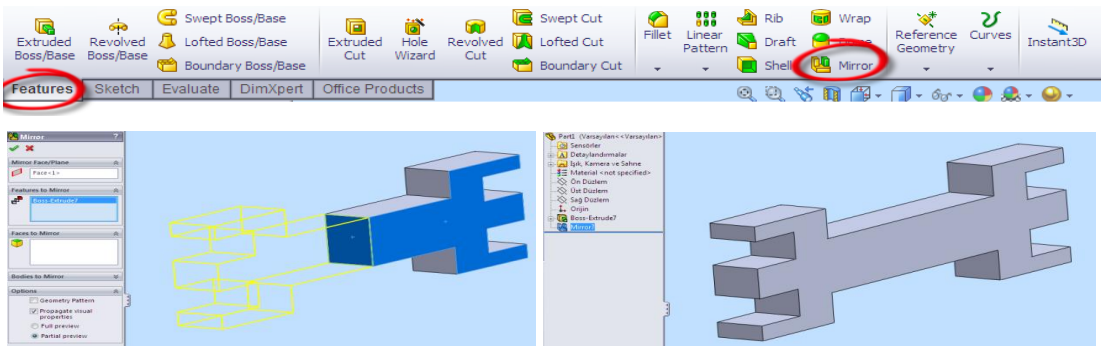
A: Et kalınlığı oluşturulacak parça çizilir.

B: Et kalınlığı oluşturulacak yüzey seçilerek shell komutu tıklanır. Et kalınlığı genişliği girilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra seçilen yüzeye girilen ölçü kadar et kalınlığı verilmiş olur.

2.3.9. Katılarda Aynalama

Katılarda aynalama **mirror** komutuyla yapılır.



A **B**

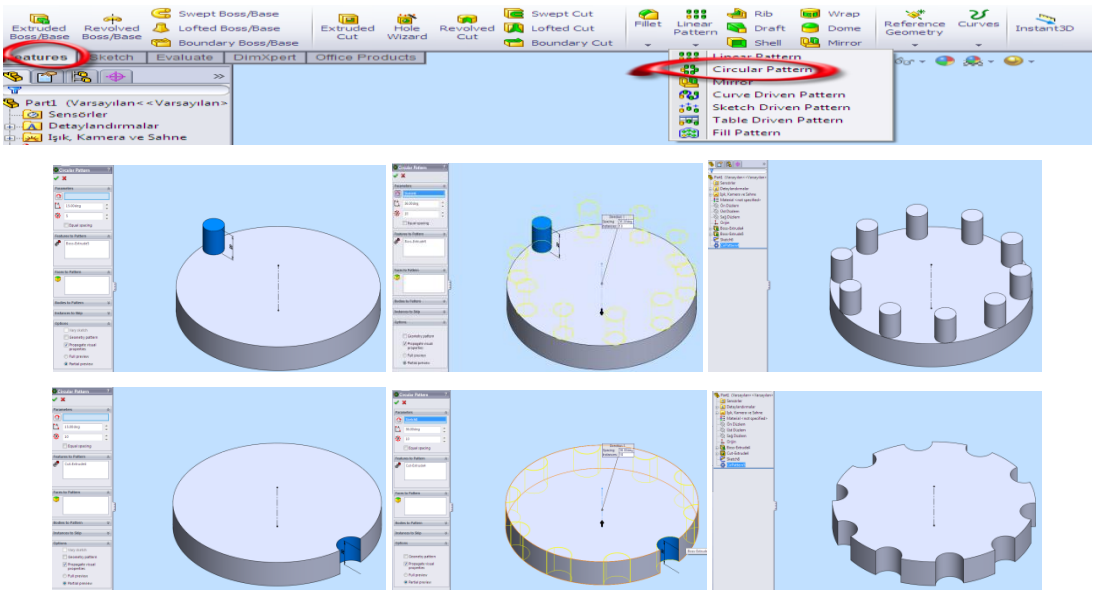
Şekil 2.20: Mirror komutuyla aynalama

A: Aynalanacak parça seçilir. Parçanın aynalama yapılacak referans yüzeyi seçilir. Mirror komutu tıklanarak aynalanacak bölge seçilir.

B: Komutlar onaylandıktan sonra parça referans yüzeyin karşısına aynalanmış olur.

2.3.10. Katılarda Dairesel Çoğaltma

Katılarda dairesel çoğaltma circular pattern komutuyla yapılır.



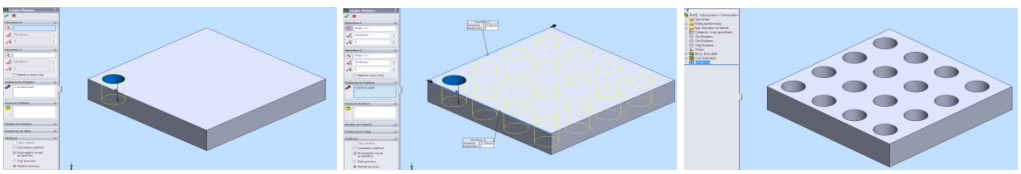
Şekil 2.21: Circular pattern komutuyla dairesel çoğaltma

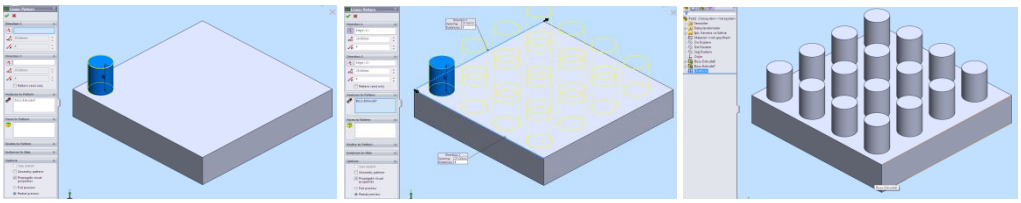
A: Döndürülecek yüzey seçilir.

B: Döndürme ekseni seçilir. Döndürülecek obje adedi ve açısı girilir.

2.3.11. Katılarda Doğrusal Çoğaltma

Katılarda doğrusal çoğaltma **linear pattern** komutuyla yapılır.





A **B** **C**

Şekil 2.22: Linear pattern komutuyla doğrusal çoğaltma

A: Çoğaltılacak parça seçilerek linear pattern komutu seçilir.

B: Çoğaltma eksenleri seçilerek çoğaltma sayıları girilir.

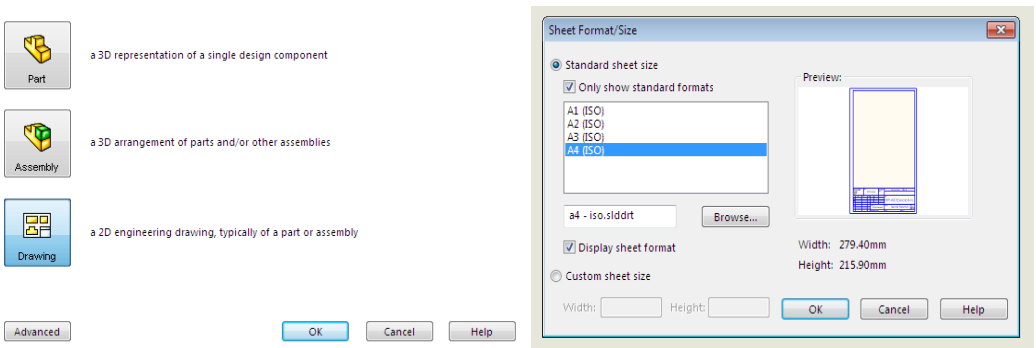
C: Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen eksenlerde, girilen sayıda çoğaltılmış olur.

2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması

Drawing komutuyla istenilen ölçülerde çizim sayfası açılmalıdır.

2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma

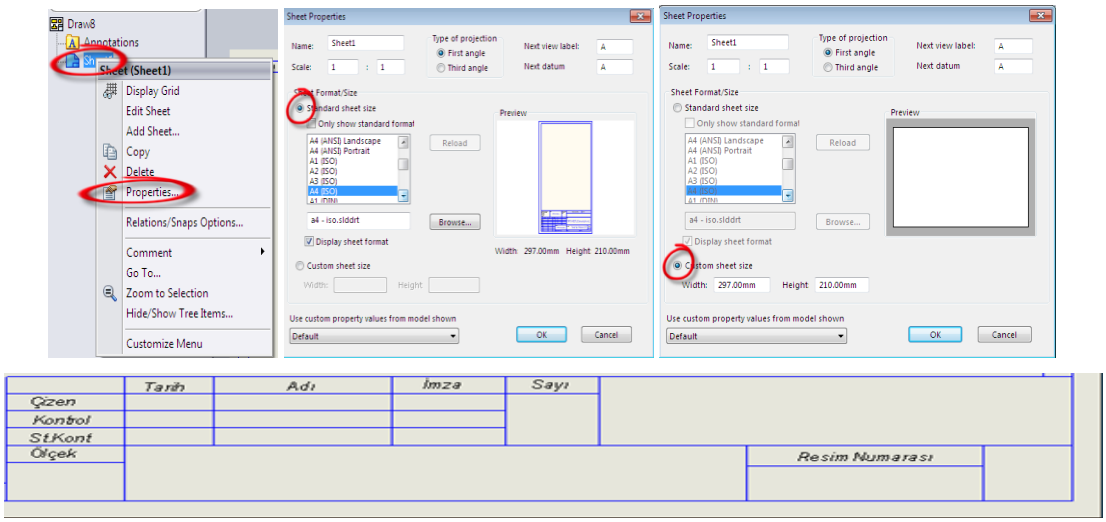
Drawing komutuyla istenilen ölçülerde çizim sayfası açılır. Daha önceden kaydedilmiş parçayı çizim sayfasında açmak için **make drawing** komutu tıklanır.



Şekil 2.23: Çizim sayfası oluşturma

2.4.2. Antetin Düzenlenmesi

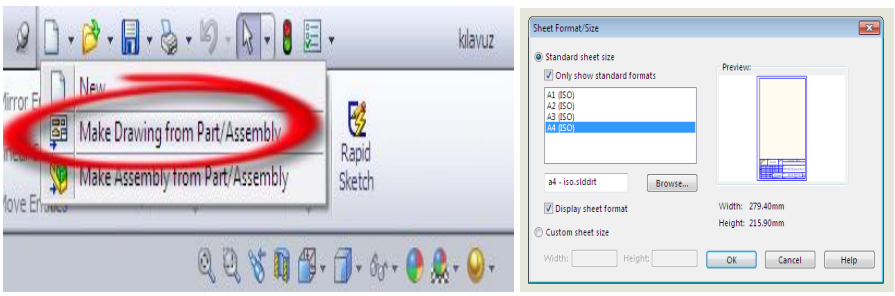
Antet; ürün ağacındaki **sheet format** komutu sağ tıklanıp **properties** seçilir. Karşımıza **sheet properties** kutusu gelir. Standart sheet size kutusu tıklanırsa istenilen hazır formatlı kâğıtlar seçilerek kullanılır. Custom sheet size kutusu tıklanırsa karşımıza boş formatsız kâğıt gelir. Kâğıt ölçülerini ve antet formatını istediğiniz şekilde düzenleyebilirsiniz. Buradan programdaki anteti kullanacağımız gibi kendi antetimizi de oluşturabiliriz.

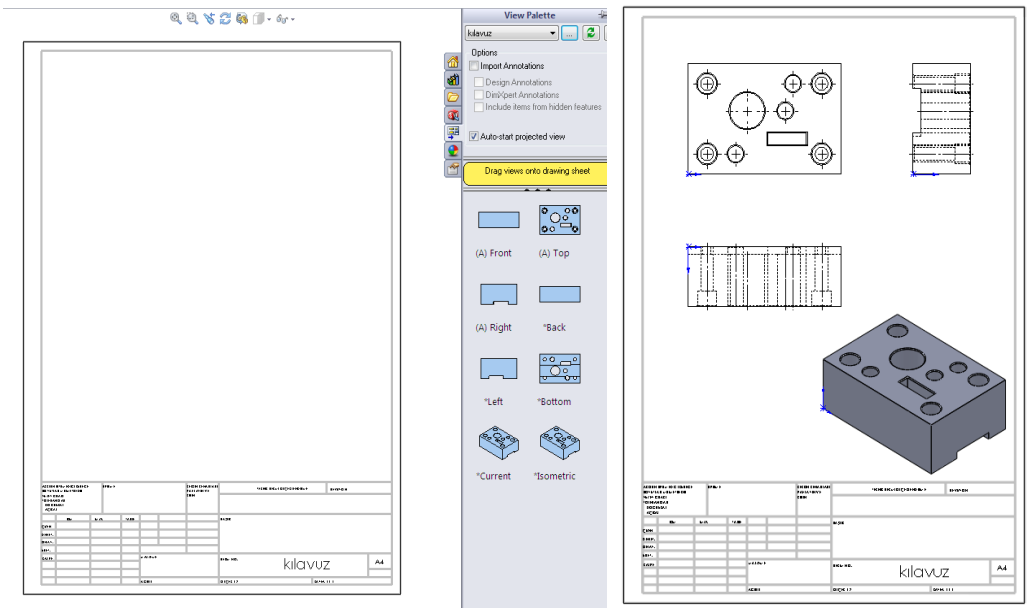


Şekil 2.24: Antetin düzenlenmesi

2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması

Çizilen parçalar kaydedilir. Daha sonra şekildeki komut (Make drawing from part) tıklanır. Sayfa açılışında iş parçanıza uygun istenilen çizim sayfası seçilir. İş parçasının görünüşleri ve perspektifi, çizim sayfasına aktarılır. Gerekli ölçü ve toleranslar verilerek çizim tamamlanır.

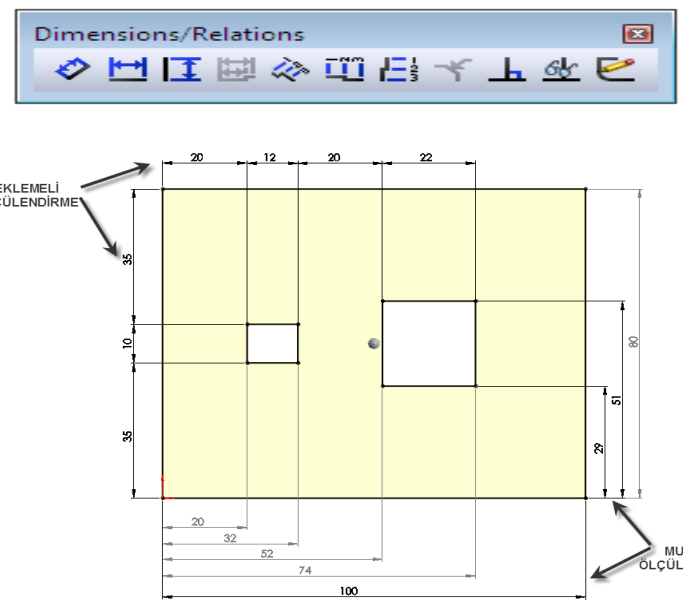




Şekil 2.25: Görünüşlerin çizim sayfasına aktarılması

2.4.4. Ölçülendirme

Ölçülendirme tools menüsündeki dimensions komutuyla yapılır. Menü çubuğunu sürekli görmek için ekrandaki menülerden herhangi birisi üzerinde sağ tuş yapıp costomize tıkla toolbars içerisinde dimensions/relations kısmının tikini aç artık ölçülendirme menü çubuğu sürekli ekranda olacaktır.



Şekil 2.26: Eklemeli ve mutlak ölçülendirme

2.4.4.1. Eklemeli Ölçülendirme

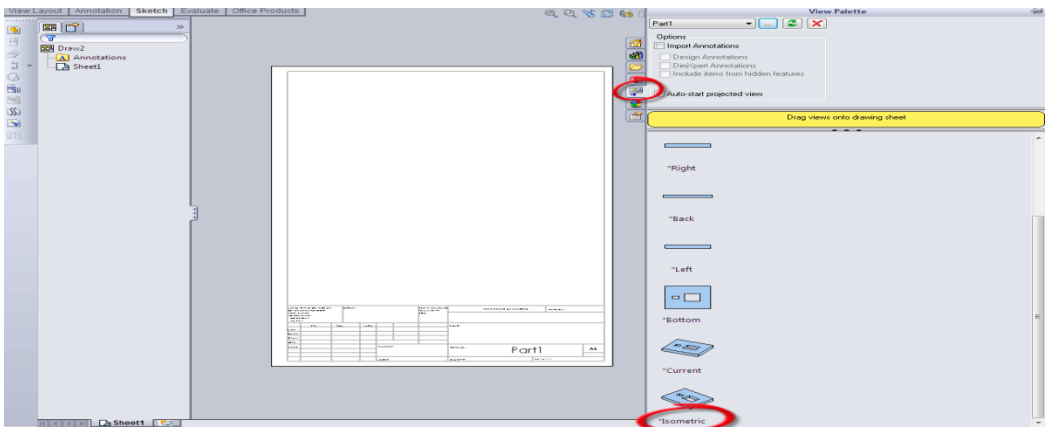
Bir önceki ölçü çizgisinden itibaren yapılan ölçülendirmedir, artışlı sistemde denir.

2.4.4.2. Mutlak Ölçülendirme

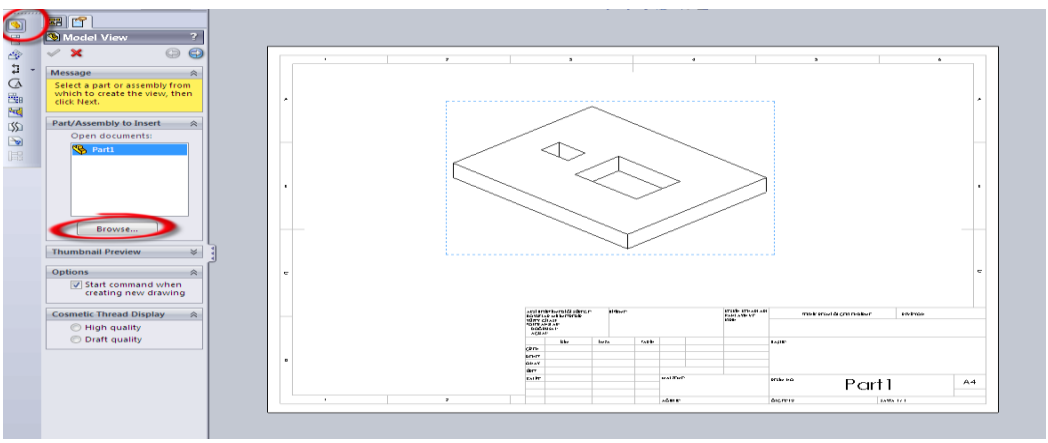
Bütün ölçülerin bir noktaya göre yapıldığı ölçülendirmedir.

2.4.5. Katıların İzometrik Görüntülerinin Çizim Sayfasına Eklenmesi

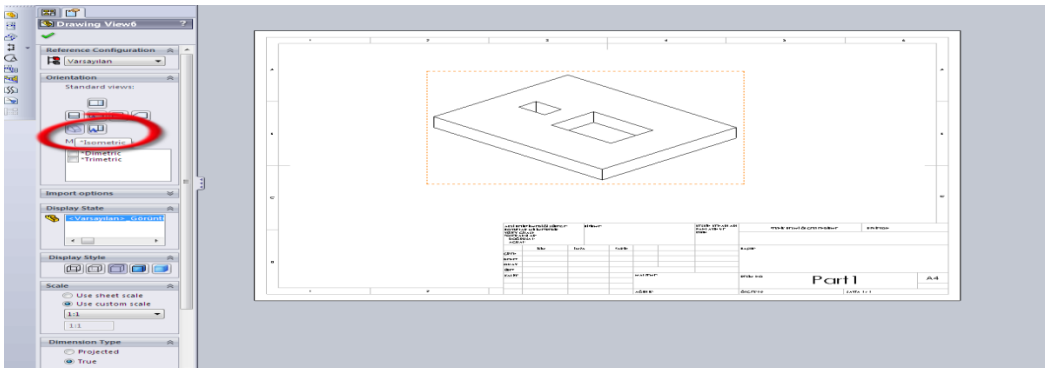
Parça çizildikten sonra çizim sayfası açılır. Çizim sayfasının sağındaki view palette menüsünden isometric seçilir, daha sonra sayfanın istenilen yeri tıklanarak parçanın isometrik perspektifi çizim sayfasına aktarılır.



View palette tıklanarak izometrik model çizim çağrılır.



Önceden çizilmiş olan herhangi bir parçanın resmini çağırmak için model view tıklanır, çıkan menüden browse tıklanır ve çizimlerin bulunduğu dosyadan bir parça resmi çağrılır.



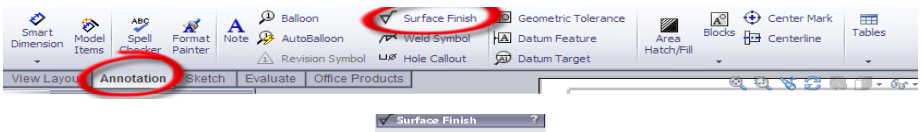
Şekil 2.27: İzometrik görüntülerin çizim sayfasına eklenmesi

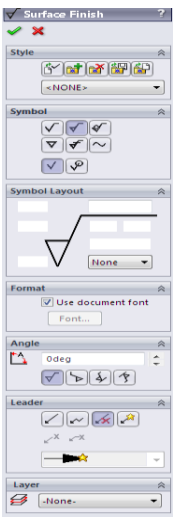
Çağrılan parça çizildikten sonra çizim sayfası açılır. Çizim sayfasının solundaki **drawing view** menüsünden **isometric** seçilir, daha sonra sayfanın istenilen yeri tıklanarak parçanın isometrik perspektifi çizim sayfasına aktarılır.

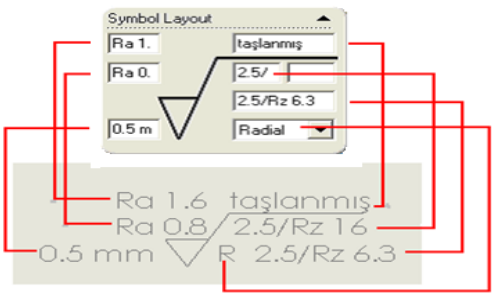
2.4.6. Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi

2.4.6.1. Yüzey Pürüzlülüğünün Eklenmesi

Yüzey pürüzlülüğü çizim sayfasındaki Annotation menüsünden surface finish komutu tıklanır. Surface finish kısmı gelecektir. Gerekli bilgiler girilerek yüzey işleme işareti resmin neresine konulacaksa o kısım tıklanır ve sembol yerleştirilir.







Şekil 2.28: Yüzey pürüzlülüğünün eklenmesi

Ra 1,6: Yüzey pürüzlülüğünün üst sınırı1,6 µm

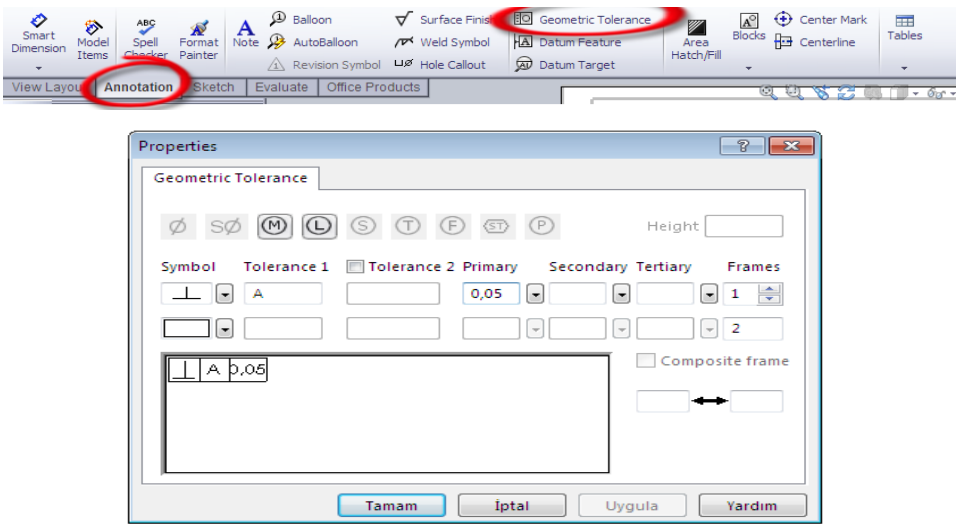
Ra 0,8: Yüzey pürüzlülüğünün alt sınırı 0,8 µm

0,5: Aşırı işleme kalınlığı 0,5 mm

2,5 Rz: 2,5 mm örnek uzunluğu,16 ile 6,3 µm değerlerinde sınırlandırılmış.

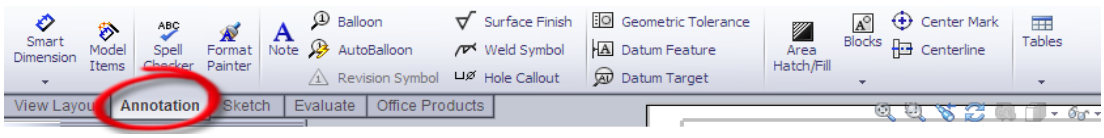
2.4.6.2. Toleransların Eklenmesi

Toleranslar, **annotations** menüsünden geometric **tolerance** komutu tıklanır. Gelen properties tablosundan gerekli kısımlar doldurulur. Çizim sayfasında istenilen kısma tıklanarak yerleştirilir.



Şekil 2.29: Tolerans penceresi

2.4.7. Özel İşlemler

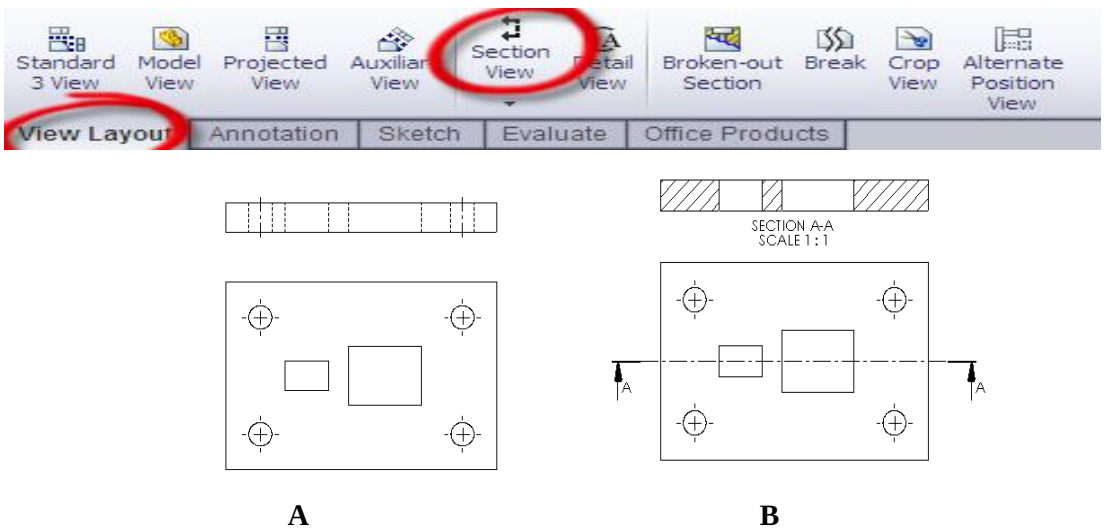


Şekil 2.30: Resme ekleye bileceğimiz özel işlemler

Simgesi tıklanarak resim üzerindeki özel işlemleri belirtebiliriz. Üretim öncesi veya sonrasında yapılacak bazı işlemler ve açıklamalar, şeklin veya kâğıdın uygun bir yerinde yapılır. Örneğin sertleştirme, birlikte işlem görecek parçalar bu alanlara yazılabilir.

2.4.8. Kesit Alınması

Viev Layaut menüsünden section **view** (kesit alma) komutu tıklanır. Kesit alınacak bölge kesit çizgisiyle kesilir ve onaylanarak kesit alınan resim yerleştirilir.



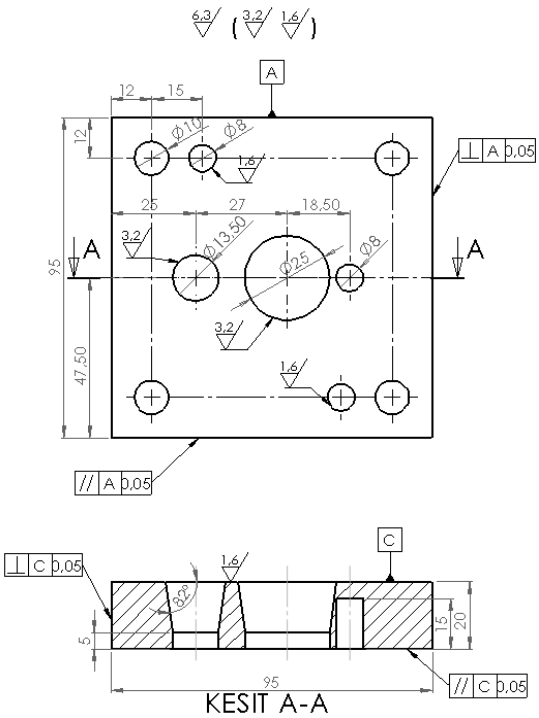
Şekil 2.31: Kesit alma

A: Kesit alınacak parçanın üst ve ön görünüşü

B: Section view komutu ile parçanın kesilecek olan ekseni belirtilerek kesitin alınacağı yere taşınır.

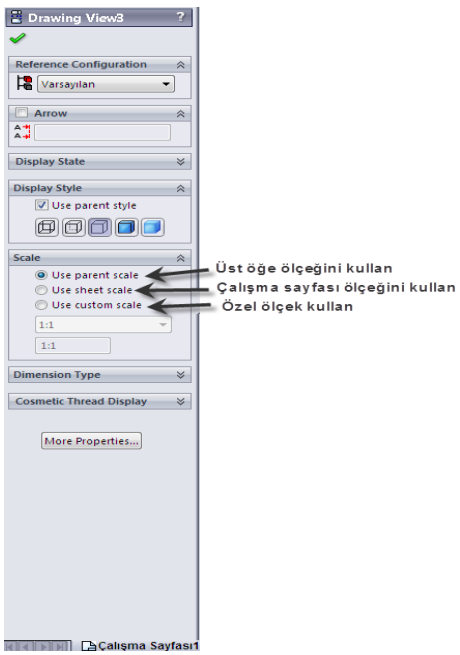
2.4.9. Detay Görünüşler

Detay görünüşler bir parçasının (değişik taraflarından bakarak) anlaşılır görünüşleridir. Görünüş sayısı parçanın karmaşıklık durumuna göre değişir. Detay görünüşlerde parçayla ilgili her türlü detayı görebilmeliyiz.



Şekil 2.32: Detay görünüşler

2.4.10. Ölçeklendirme

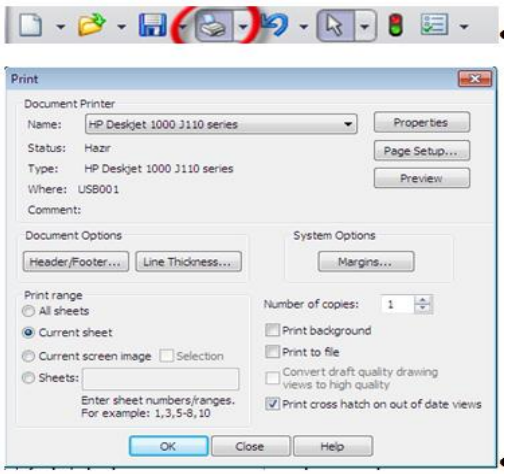


Şekil 2.33: Ölçeklendirme

Ölçeklendirme ile küçük parçalar büyültülerek anlaşılır hâle getirilir. Büyük parçalar da küçültülerek çizim sayfasına sığması sağlanır.

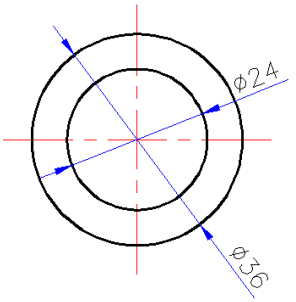
2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktısının Alınması

Çizilen resimler A4 kâğıt ölçüsüne kadar yazıcıdan (printer), A4 kâğıt ölçüsünden büyük olanlar da çiziciden (plotter) çıktısı alınabilir. Yazdır dediğimiz zaman yandaki pencere açılır. Bu pencereden gerekli yazdırma ayarları yapılıp onaylandığı zaman çizimlerimiz basılmaya başlar.



Şekil 2.34: Çizilen resimlerin çıktısının alınması

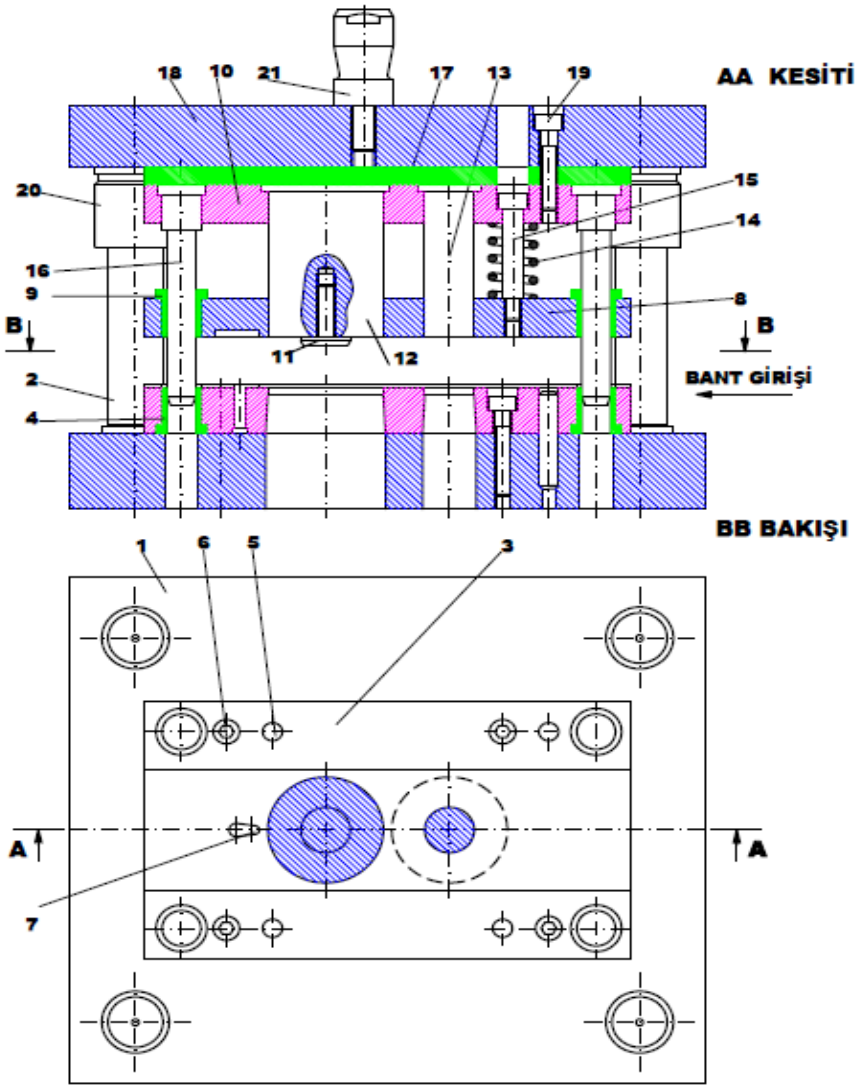
UYGULAMA FAALİYETİ



Resmi verilen rondelanın imalatı için kalıp tasarlayınız. Rondela kalınlığı 1,2 mm'dir. Kalıp imalat resimleri çiziminde standart parçalar kullanınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kalıp tipini belirleyiniz.	➢ Parçanın özelliğine göre kalıp tipini kararlaştırınız.
➢ Kalıp adımını tespit ediniz.	➢ İşlem basamaklarını dikkate alarak adımı tespit ediniz.
➢ Zımba boyutlarını belirleyiniz.	➢ Zımbalarda uygulanacak ısıl işlem, kullanılan malzeme, kaplama yöntemlerini dikkate alarak zımbaları boyutlandırınız ve uç kavisleri veriniz.
➢ Dişi kalıp ebatlarını belirleyiniz.	➢ Uygun kesme için dişi ve erkek zımbaya malzeme özelliği de dikkate alarak boşluk veriniz.
➢ Dayama tipi seçiniz.	➢ Temrin özelliklerine göre dayama tipi seçiniz.
➢ Sıyırıcı boyutlarını belirleyiniz.	➢ İticileri dikkate alarak sıyırıcıyı boyutlandırınız.
➢ Standart bağlantı elemanları seçiniz.	➢ Kalıp özelliklerine göre standart bağlantı elemanlarını seçiniz.
➢ Gerekli kesme kuvveti hesabını yapınız.	➢ Kesme kuvveti, malzeme mukavemeti ve pres kuvvetini dikkate alarak kuvvet hesabı yapınız.
➢ Kalıp malzemelerini seçiniz.	➢ İşin kullanım amaçlarına göre malzeme seçimi yapınız.

➢ Kalıp parçalarının detay resimlerini çiziniz.	➢ Resim kurallarına uyarak imalat resimleri çiziniz. ➢ Tolerans değerlerini veriniz. ➢ Yüzey işleme işaretleri koyunuz.
➢ Standart parçaları seçiniz.	➢ Kataloglardan ihtiyaca göre standart eleman ve parçalar seçiniz.
➢ Kalıp montaj resimlerini çiziniz.	➢ Montaj resmi bu seçime uygun olarak çiziniz. ➢ Resmi numaralandırınız. ➢ Anteti doldurunuz.



Sayı	Adı ve Açıklamalar	Montaj No	Parça No	Malzeme	Açıklamalar
1	Kalıp bağlama sapı	12-21	21	Ç1040	Oksidasyon
4	Kalıp sütun burcu	12-20	20	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
4	Allen (İmbus) civata M10x80	TS 1020/15	19	Hazır	
1	Kalıp üst plakası	12-18	18	Ç1020	Oksidasyon
1	Darbe emici plakası	12-17	17	Hazır	Sertlik 52-54 HRC
4	İç kasa kalıp sütunu	12-16	16	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
4	Yay ankı civatası	12-15	15	Hazır	
4	Hazır yay	TS1440/1	14	Hazır	
1	Delme zımbası	12-13	13	2379	Sertlik 60-62 HRC
1	Kesme zımbası	12-12	12	2379	Sertlik 60-62 HRC
1	Pilot pim	12-11	11	2379	Sertlik 60-62 HRC
1	Zımba tutucu plakası	12-10	10	Ç1040	Oksidasyon
4	İç kasa kolon burcu	12-09	9	2379	Sertlik 56-58 HRC
1	Soyucu plaka	12-08	8	Ç1040	Oksidasyon
1	Dayama	12-07	7	2379	Sertlik 56-58 HRC
4	Allen (İmbus) civata M10x50	12-06	6	Hazır	
4	Çekilmeli pim Ø12x60	TS 69/15	5	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
4	İç kasa kolon burcu	12-04	4	2379	Sertlik 56-58 HRC
1	Kalıp dişi plakası	12-03	3	2379	Sertlik 60-62 HRC
4	Kalıp sütunu	12-02	2	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
1	Kalıp alt plakası	12-01	1	Ç1020	Oksidasyon

	Tarih	Adı	İmza	Sayı	Bursa Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi
Çizen	01.04.07	Kalıp Bölümü		1	Kalıp Bölümü
Kontrol	01.04.07	Kalıp Bölümü			
İ.Kont.	01.04.07	Kalıp Bölümü			

Ölçek	KILAVUZ KOLONLU DELME KESME KALIBI	Resim Numarası
1:1		S-07-12-21

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kalıp tipini belirlediniz mi?		
2.	Kalıp adımını tespit ettiniz mi?		
3.	Zımba boyutlarını tespit ettiniz mi?		
4.	Dişi kalıp ebatlarını belirlediniz mi?		
5.	Dayama tipi seçtiniz mi?		
6.	Standart bağlantı elemanları seçtiniz mi?		
7.	Gerekli kesme kuvveti hesabını yaptınız mı?		
8.	Kalıp alt ve üst plaka boyutlarını belirlediniz mi?		
9.	Kalıp parçalarının malzemelerini seçtiniz mi?		
10.	Standart kalıp elemanlarını seçtiniz mi?		
11.	Kalıp parçalarının detay resimlerini çizdiniz mi?		
12.	Yüzey işleme, şekil ve konum toleranslarını işlediniz mi?		
13.	Kalıp elemanlarını numaralandırdınız mı?		
14.	Kalıp montaj resmini çizdiniz mi?		
15.	Resim antetlerini doldurdunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Tolerans anteti kâğıt üzerinde nereye çizilmelidir?
A) Sağ üst köşeye
B) Sol üst köşeye
C) Ortaya
D) Antetin üzerine sağ alt köşeye

2. Aşağıdaki komutlardan hangisi iki boyutlu çizimi üç boyutlu hâle dönüştürmez?
A) Extrude
B) Revolve
C) Mirror
D) Swept

3. Aşağıdaki komutlardan hangisiyle iki yüzey arasına katı oluşturabiliriz?
A) Revolve
B) Lofted
C) Fillet
D) Swept

4. Aşağıdakilerden hangisini tıklayarak resmimize yüzey işareti koyabiliriz?
A)

B)

C)

D)

5. Merkezleme pimi, aşağıdakilerden hangi ikisinin merkezlenmesinde kullanılır?
A) Zımba tutucu ve üst plaka
B) Kılavuz ve dişi plaka
C) Kılavuz ve zımba tutucu plakası
D) Zımba ve zımba tutucu plakası

6. Aşağıdakilerden hangisinin yüzey işleme işareti diğerlerinden hassas olmalıdır?
A) Dişi plaka
B) Zımba tutucu
C) Üst plaka
D) Alt plaka

7. Aşağıdakilerden hangi ikisinin toleransı diğerlerinden daha küçüktür?

A) Dişi plaka-alt plaka
B) Dişi plaka-zımba
C) Zımba-zımba tutucu
D) Kılavuz plaka-zımba

8. Aşağıdakilerden hangi ikisinden genellikle cıvatalar boş geçer ve vida diş dibi çapı çizilmez?

A) Üst plaka-zımba tutucu
B) Dişi plaka-kılavuz plaka
C) Alt plaka-dişi plaka
D) Kılavuz plaka-üst plaka

9. Üst plakada en az kaç tane vida deliği olması gerekir?

A) 4
B) 6
C) 5
D) 3

10. İmalat resimlerinde aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) Yüzey işleme işaretleri
B) Toleranslar
C) Ölçüler
D) Hepsi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

- Standartlara ve imalat resimlerine göre montaj resmini çiziniz.

ARAŞTIRMA

- Çevremizdeki kalıp atölyelerini geziniz.
- Yapılan işlerin resimlerini ve parçaları inceleyiniz.
- Kalıp imalat teknikleri hakkında bilgi sahibi olunuz.

3. KOMPLE (MONTAJ) RESMİ ÇİZME

3.1. Komple Resimlerinin Tanımı ve Çiziliş amaçları

Birçok parçadan oluşan bir kalıbın, parçalarını birlikte, bir veya daha fazla görünüşle gösteren teknik resimlere komple resim denir (TS 8273'e göre). Komple resimle; kalıp ve çizilen parça resimlerinin kalıp içerisindeki yeri ve konumu görülür. Parçaların bir araya getirilerek birbirleriyle nasıl uyuştuğu ve farklı pozisyonları, komple resimlerde gösterilir. Ayrıca komple resimle kalıbın çalışma sistemi daha iyi anlaşılır.

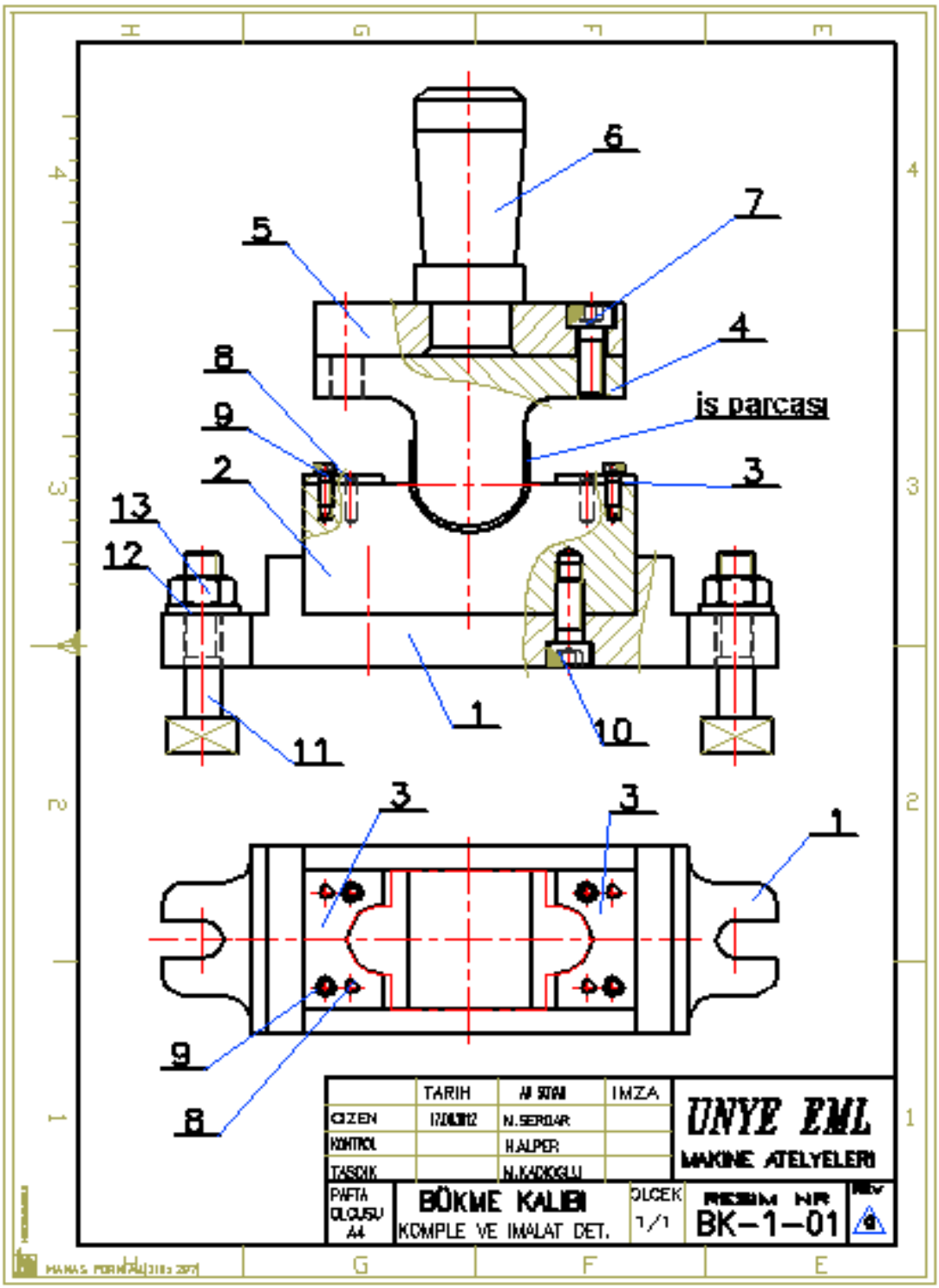
3.2. Komple Resim Yazı Alanları Tanım ve Kullanım Amaçları

Kalıp resimleri üzerinde gösterilmeyen teknik bilgiler, yazı alanı veya antet dediğimiz çizelgelere yazılır. Antet; resim kâğıdının daima sağ alt köşelerinde ve çerçeve çizgisine bitişik olarak çizilir.

Antet; kurumun adı, parçanın adı, ölçek, resmi çizen kişinin, onay verenin, resmin son kontrolünü yapanın adı, onay imzaları ve tarihleri, parçadan kaç adet üretileceği ve hangi malzemeden yapılacağı, ısıl işlem uygulaması, sertlik derecesi gibi bilgileri taşımaktadır.

Resim antet bilgileri arşivleme ve resme ulaşılma kolaylığı sağlar. Montaj resmi anteti başlık ve parça listesi olarak iki kısımdan oluşur. Başlıklar TS7015'e göre çizilmiştir. Başlıklar resim kâğıdının sağ alt köşesindedir ve resme ait bilgiler yer alır. Parça listesi kısmında ise parçalara ait teknik bilgiler yer alır.

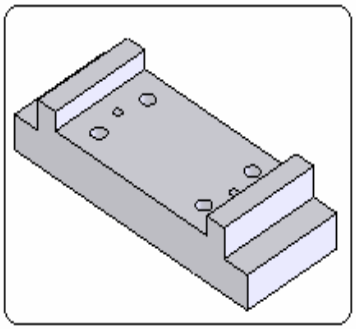
3.3. Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi

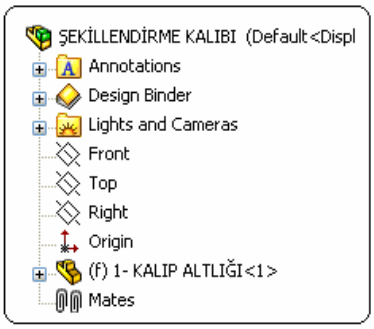


Şekil 3.1: Bükme kalıbı komple resmi

3.4. Katıların Montajı (Bilgisayar Ortamında)

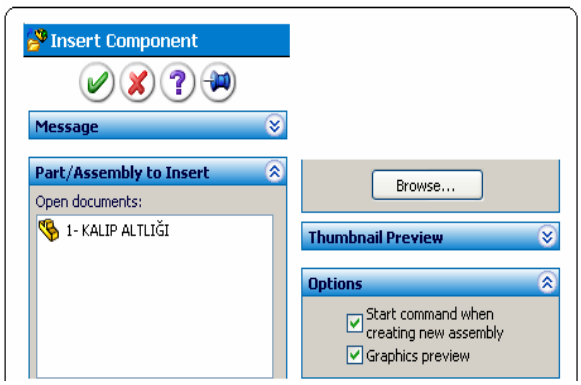
- **Bir montaj dosyasıoluşturma**

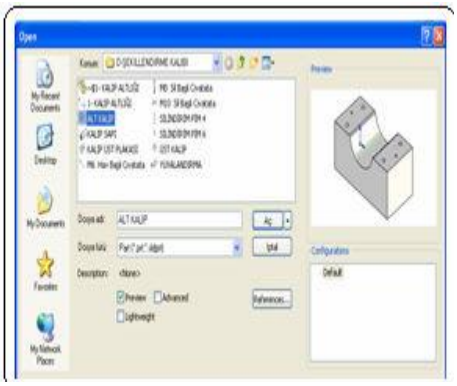




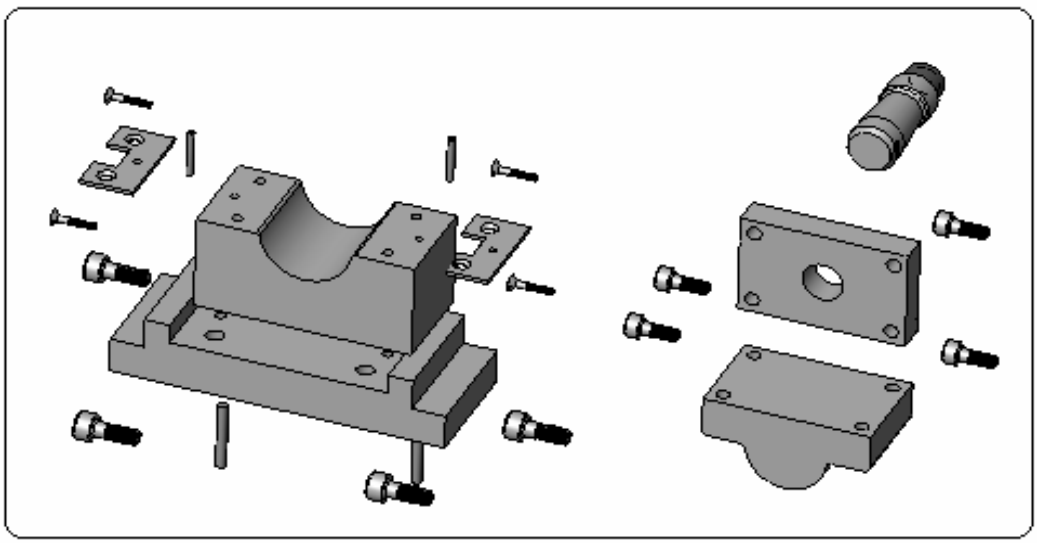
Şekil 3.2: Ana parça **Şekil 3.3: Tasarım ağacı** **Şekil 3.4: Araç çubuğu**

- **Montaj dosyasına diğer parçaların ilave edilmesi**



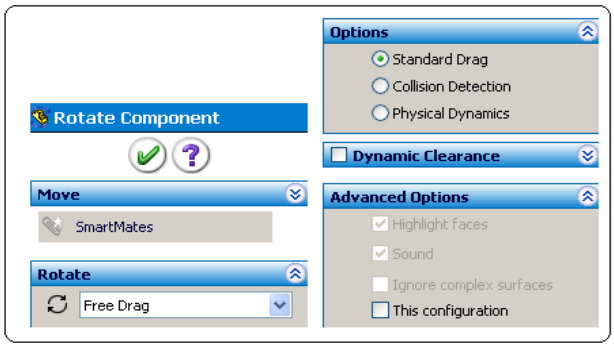


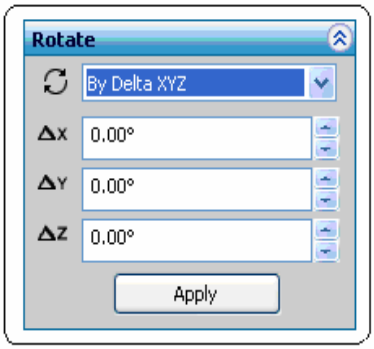
Şekil 3.5: ”Insert Comp.” özellik yöneticisi **Şekil 3.6: ”Open” diyalog kutusu**



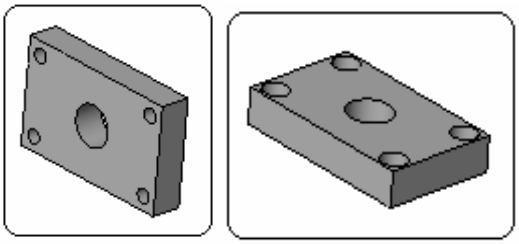
Şekil 3.7: Tüm parçalar

- **Parçaların döndürülmesi**

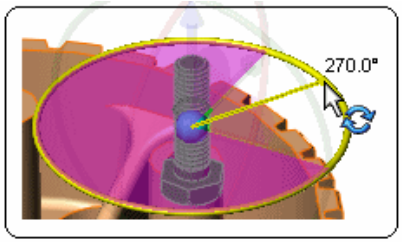




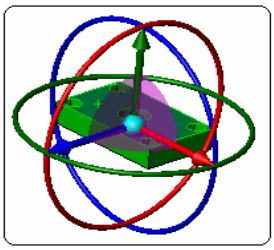
Şekil 3.8:"Rotate Component" **Şekil 3.9: "Options"** **Şekil 3.10: "Rotate"**



Şekil 3.11: Parçalar

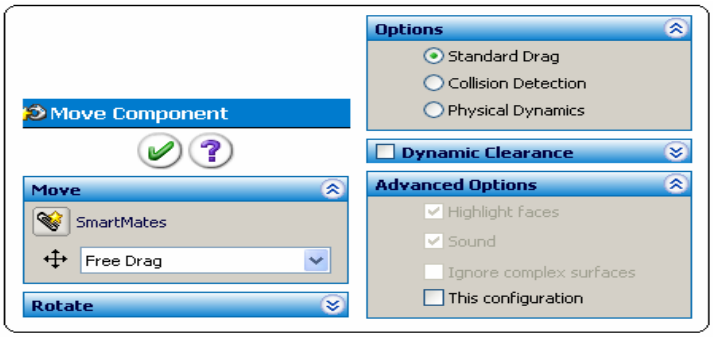


Şekil 3.12: Eksenler

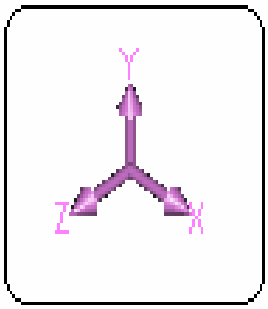


Şekil 3.13: Açı değeri

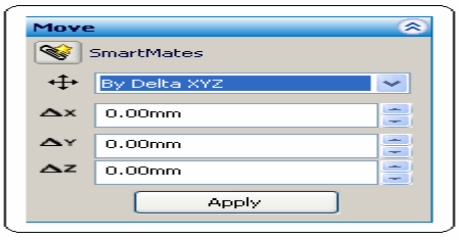
- **Parçaların taşınması**



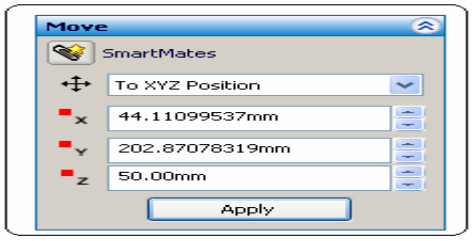
Şekil 3.14: ”Move Companent” özellik yöneticisi



Şekil 3.15: Taşıma seçenekleri

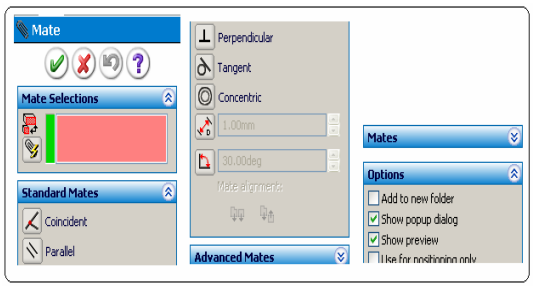


Şekil 3.16: Taşıma seçenekleri

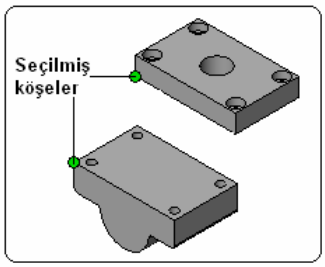


Şekil 3.17: Taşıma seçenekleri

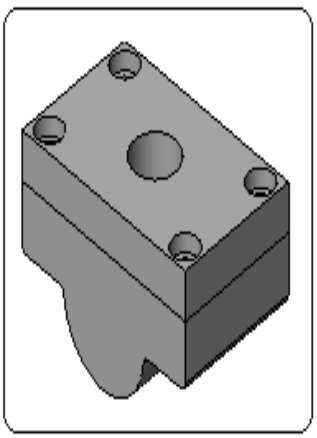
- **Mating (hizalama)**



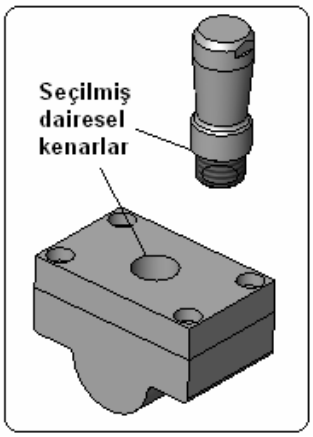
Şekil 3.18: Mate" özellik yöneticisi



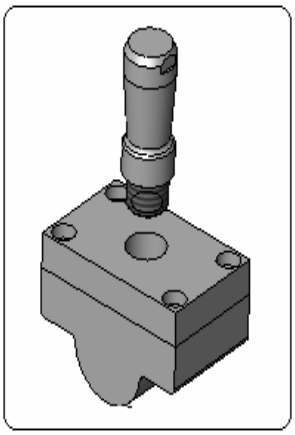
Şekil 3.19: Köşeler



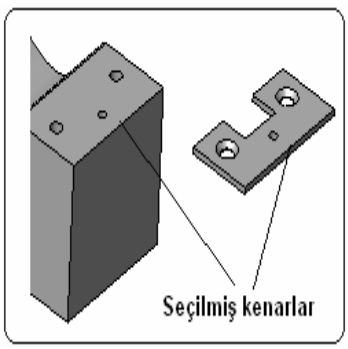
Şekil 3.20: Hizalama



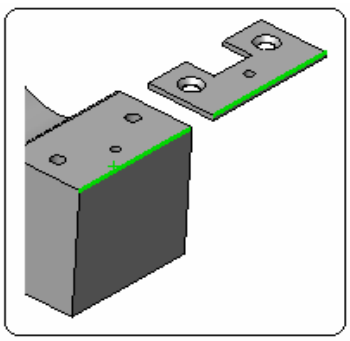
Şekil 3.21: Hizalama



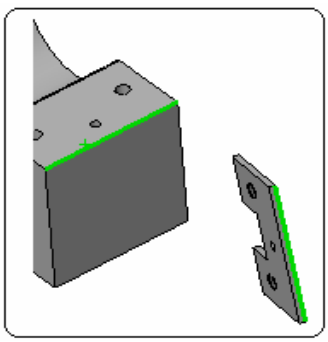
Şekil 3.22: Hizalama



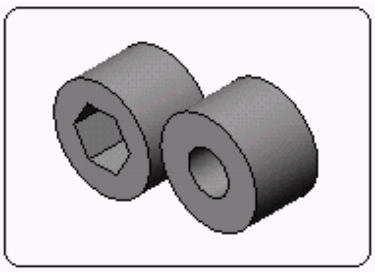
Şekil 3.23: Seçilmiş kenarlar



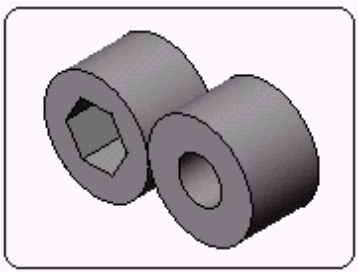
Şekil 3.24: Hizalama



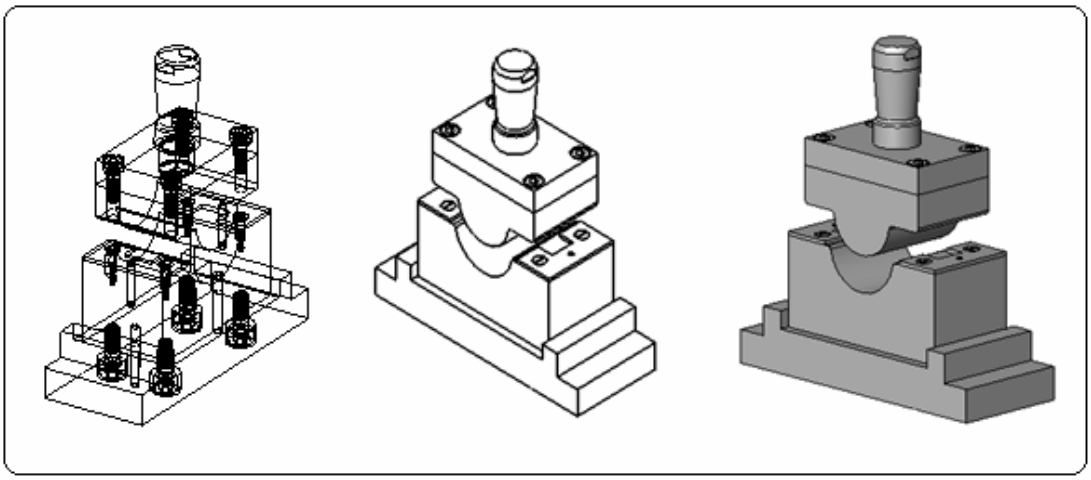
Şekil 3.25: Dik hizalama



Şekil 3.26: Silindir parçalar

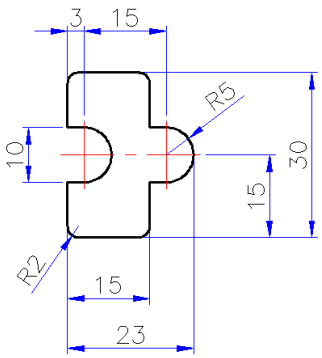


Şekil 3.27: Teğet hizalama



Şekil 3.28:"Bükme kalıbı"nın montajı

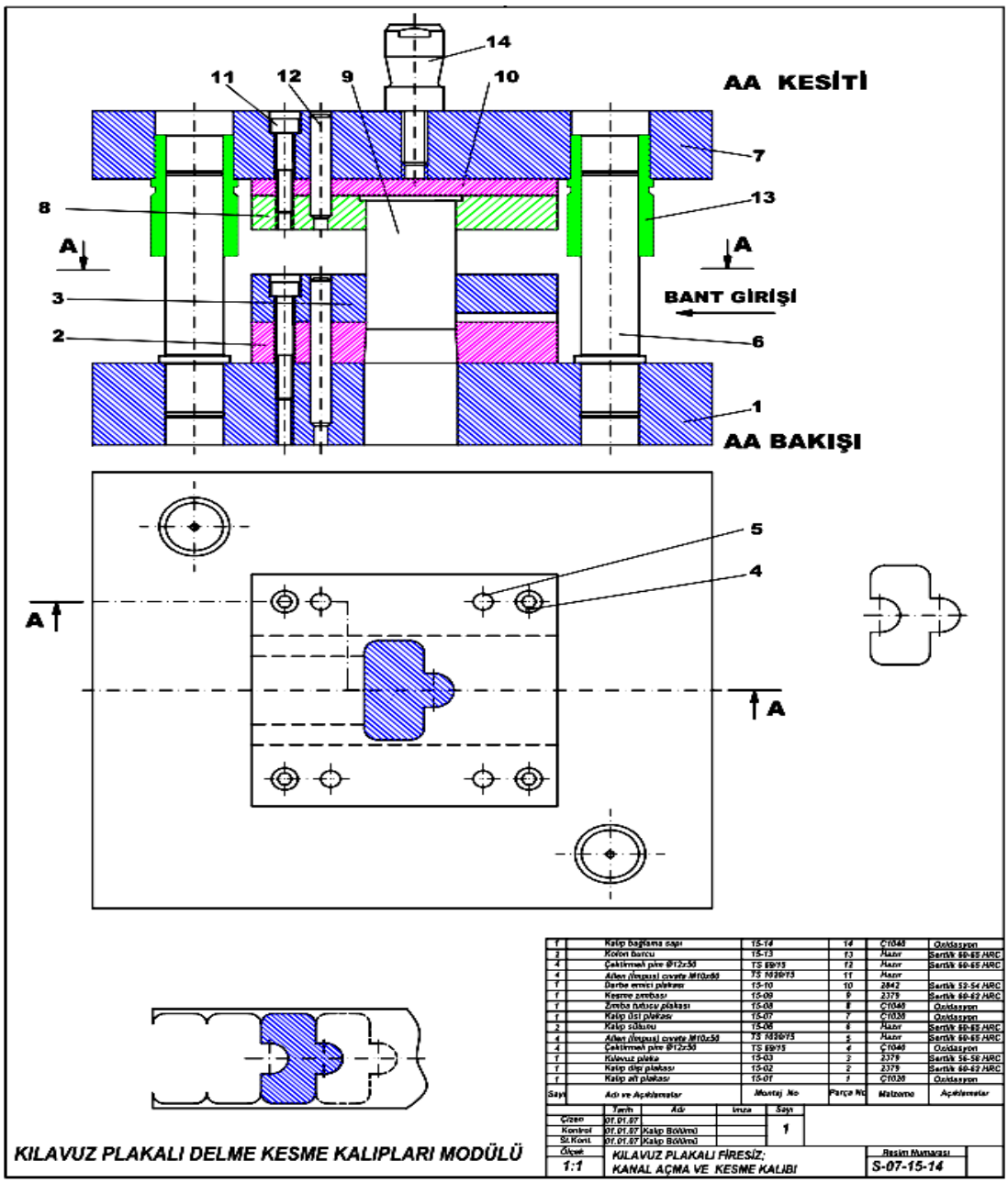
UYGULAMA FAALİYETİ



Resmi verilen parçanın imalatı için kalıp resmini çiziniz ve standart parçalarını ilgili katalogdan alınız. Temrin kalınlığı 2 mm'dir.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kalıp tipini belirleyiniz.	➢ Parçanın özelliğine göre kalıp tipini kararlaştırınız.
➢ Kalıp adımını tespit ediniz.	➢ İşlem basamaklarını dikkate alarak adımı tespit ediniz.
➢ Zımba boyutlarını belirleyiniz.	➢ Zımbalarda uygulanacak ısıl işlem, kullanılan malzeme, kaplama yöntemlerini dikkate alarak zımbaları boyutlandırınız ve uç kavisleri veriniz.
➢ Dişi kalıp ebatlarını belirleyiniz.	➢ Uygun kesme için dişi ve erkek zımbaya malzeme özelliği de dikkate alarak boşluk veriniz.
➢ Dayama tipi seçiniz.	➢ Temrin özelliklerine göre dayama tipi seçiniz.
➢ Sıyırıcı boyutlarını belirleyiniz.	➢ İticileri dikkate alarak sıyırıcıyı boyutlandırınız.
➢ Standart bağlantı elemanları seçiniz.	➢ Kalıp özelliklerine göre standart bağlantı elemanlarını seçiniz.
➢ Gerekli kesme kuvveti hesabını yapınız.	➢ Kesme kuvveti, malzeme mukavemeti ve pres kuvvetini dikkate alarak kuvvet hesabı yapınız.
➢ Kalıp malzemelerini seçiniz.	➢ İşin kullanım amaçlarına göre malzeme seçimi yapınız.
➢ Kalıp parçalarının detay resimlerini çiziniz.	➢ Resim kurallarına uyarak imalat resimleri çiziniz. ➢ Tolerans değerlerini veriniz. ➢ Yüzey işleme işaretleri koyunuz.
➢ Standart parçaları seçiniz.	➢ Kataloglardan ihtiyaca göre standart eleman ve parçalar seçiniz.

➢ Kalıp montaj resimlerini çiziniz	➢ Montaj resmi bu seçime uygun olarak çiziniz. ➢ Resmi numaralandırınız. ➢ Anteti doldurunuz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kalıp tipini belirlediniz mi?		
2.	Kalıp adımını tespit ettiniz mi?		
3.	Zımba boyutlarını tespit ettiniz mi?		
4.	Dişi kalıp ebatlarını belirlediniz mi?		
5.	Dayama tipi seçtiniz mi?		
6.	Standart bağlantı elemanlarını seçtiniz mi?		
7.	Gerekli kesme kuvveti hesabını yaptınız mı?		
8.	Kalıp alt ve üst plaka boyutlarını belirlediniz mi?		
9.	Kalıp parçalarının malzemelerini seçtiniz mi?		
10.	Standart kalıp elemanlarını seçtiniz mi?		
11.	Kalıp parçalarının detay resimlerini çizdiniz mi?		
12.	Yüzey işleme, şekil ve konum toleranslarını işlediniz mi?		
13.	Kalıp elemanlarını numaralandırdınız mı?		
14.	Kalıp montaj resmini çizdiniz mi?		
15.	Resim antetlerini doldurdunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kalıp resimleri üzerinde gösterilmeyen teknik bilgiler, aşağıdakilerden hangi kısma yazılır?

A) Tolerans
B) B) Antet
C) C) Sol üst köşe
D) D) Sol alt köşe

2. Çizim programlarında ***Montaj*** işlemine başlarken paket programdaki komutu aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B)

C)

D)

3. Çizim programlarında ***Rotate*** komutu aşağıdakilerden hangi işlemi yapar?
A) Kopyalama
B) Hizalama
C) Döndürme
D) Kalınlık

4. Çizim programlarında ***Move*** komutu aşağıdakilerden hangi işlemi yapar?
A) Taşıma
B) Aynalama
C) Budama
D) Uzatma

5. Çizim programlarında ***Mating*** komutu aşağıdakilerden hangi işlemi yapar?

A) Çizgi
B) Silme
C) Patlatma
D) Hizalama

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Birçok parçadan oluşan bir kalıbın, parçalarını birlikte, bir veya daha fazla görünüşle gösteren teknik resimlere …… denir.

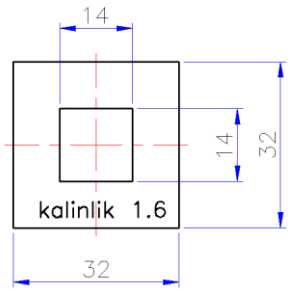
Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. ( ) Komple resimle; kalıp ve çizilen parça resimlerinin, kalıp içerisindeki yeri ve konumu görülür.

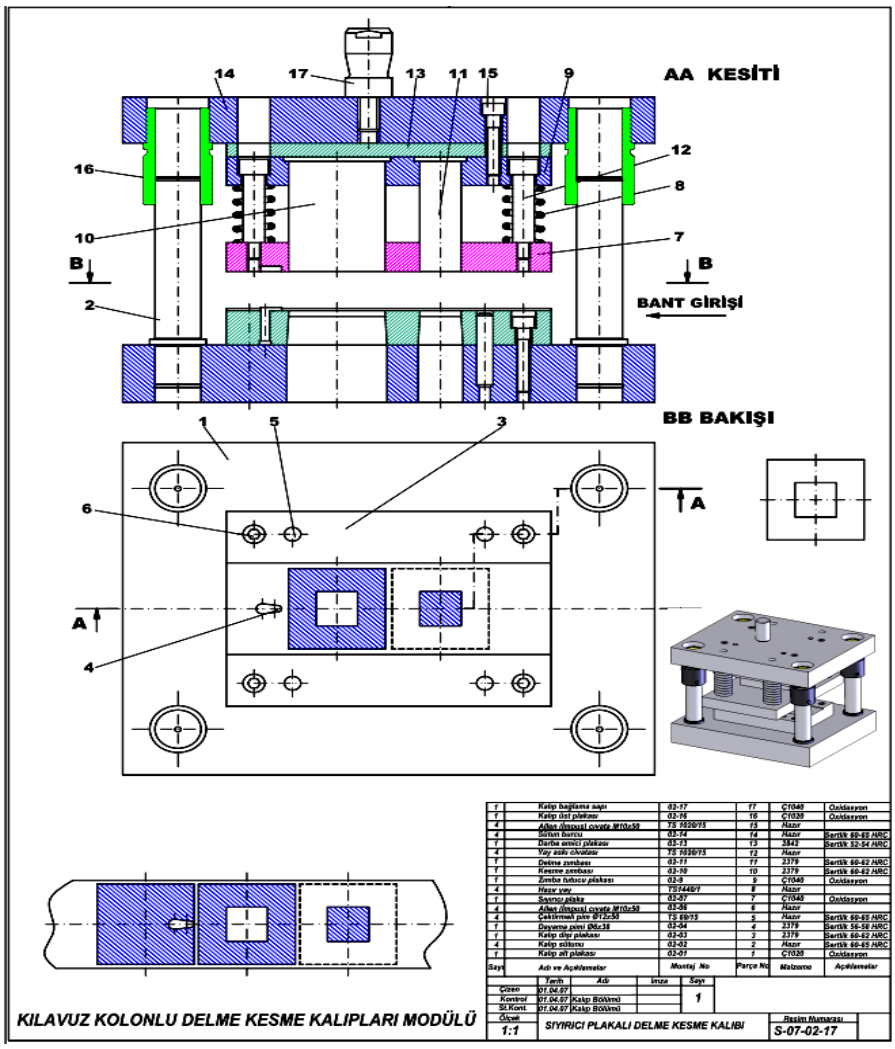
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



Resmi verilen parçanın imalatı için kalıp resmini çiziniz ve standart parçalarını ilgili katalogdan alınız. Temrin kalınlığı 1,6 mm'dir.



CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**vida**
2	**D**
3	**B**
4	**C**
5	**metrik ve whithvorh**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**C**
3	**B**
4	**A**
5	**B**
6	**A**
7	**B**
8	**D**
9	**C**
10	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**C**
4	**A**
5	**D**
6	**komple resim**
7	**Doğru**

KAYNAKÇA

- www.guven-kutay.ch
- ART Kalıp Konstrüksiyon
- DELTA Kalıp, www.deltakalip.com
- **Metal Mesleğinde Tablolar**, MEB Yayınları, Ankara, 1995.